

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-020026

(43)Date of publication of application : 23.01.1996

(51)Int.Cl.

B29C 33/38
B29C 33/10
B29C 33/42
// B29K 21:00
B29L 30:00

(21)Application number : 06-149993

(71)Applicant : NGK INSULATORS LTD

(22)Date of filing : 30.06.1994

(72)Inventor : ISHIHARA TOSHIAKI

(30)Priority

Priority number : 06 63190
06 93524Priority date : 31.03.1994
02.05.1994

Priority country : JP

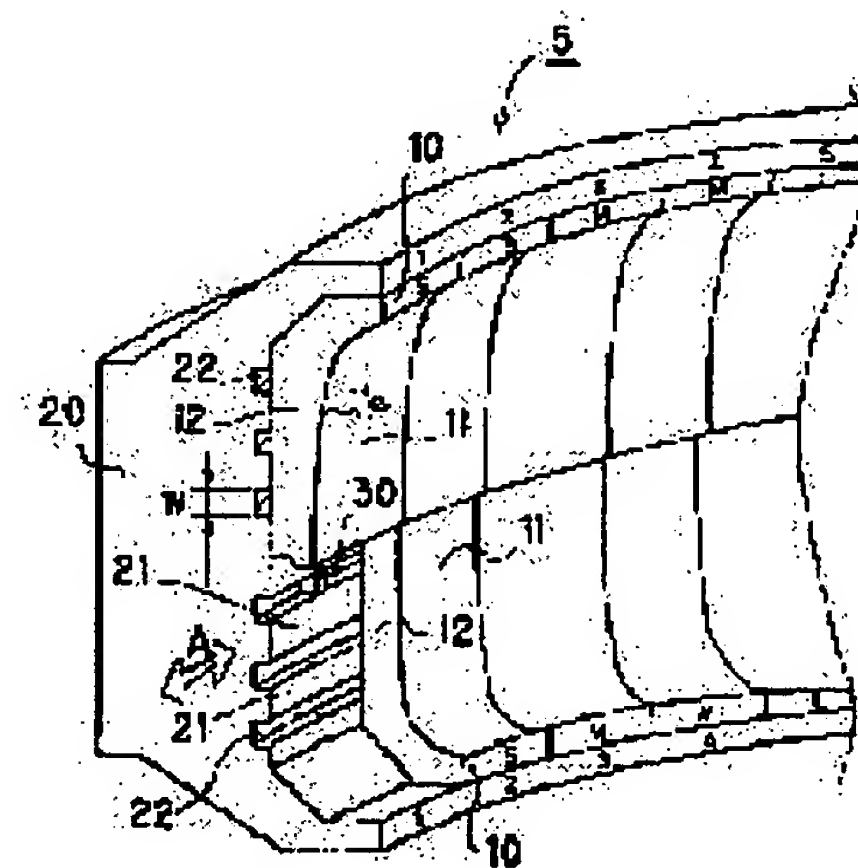
JP

(54) MOLD FOR MOLDING TIRE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a mold for tire molding of good hardness of pieces, good durability and simple maintenance.

CONSTITUTION: A plurality of pieces 10 are fitted on a holder sector 20 to constitute a segment 5. The pieces 10 are disposed adjointly in a manner that respective adjoining faces 12 of the pieces are brought into contact one another. The hardness of corners 11e formed by molded faces 11 and the adjoining faces 12 is controlled to be within the range of HV140-4000.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

09.03.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]	3102991
[Date of registration]	25.08.2000
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]	
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]	
[Date of extinction of right]	

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] In the tire molding die equipped with two or more piece which gives a tread pattern to a product tire and which makes annular as a whole, and the holder which can adjoin and equip a hoop direction with these piece The shaping side where the above-mentioned piece gives some tread patterns, and other above-mentioned piece and the contact surface which contacts or approaches, The tire molding die characterized by what the Vickers hardness of the corner which has the above-mentioned holder and the tooth back which contacts or approaches, and is equipped with the clearance between air-bleeders between the contact surfaces of the above-mentioned piece, and the shaping side and contact surface of the above-mentioned piece make is HV 140-4000.

[Claim 2] The tire molding die according to claim 1 to which the above-mentioned piece is characterized by consisting of an iron system alloy or a copper system alloy.

[Claim 3] The tire molding die according to claim 1 or 2 to which the above-mentioned piece is characterized by consisting of nodular graphite steel casting, carbon steel steel casting, or a beryllium copper alloy.

[Claim 4] A tire molding die given in any one term of claims 1-3 characterized by ****(ing) all or a part of heights in the shaping side of the above-mentioned piece.

[Claim 5] The tire molding die according to claim 4 to which Vickers hardness of the heights by which **** was carried out [above-mentioned] is characterized by being HV 140-550.

[Claim 6] A tire molding die given in any one term of claims 1-5 characterized by the clearance between the above-mentioned air vents consisting of the irregularity prepared in the contact surface of one [at least] piece.

[Claim 7] The tire molding die according to claim 6 characterized by the level difference of the above-mentioned irregularity being 3-50 micrometers.

[Claim 8] The tire molding die according to claim 6 characterized by constituting the irregularity prepared in the above-mentioned contact surface by setting the ten-point average of roughness height of this contact surface to 3-50 micrometers of Rz(es).

[Claim 9] A tire molding die given in any one term of claims 1-8 to which the corner of the shaping side of the above-mentioned piece and a contact surface to make is characterized by carrying out beveling processing by 0.05-0.2mm.

[Claim 10] A tire molding die given in any one term of claims 1-9 characterized by dividing the above-mentioned holder into two or more sectors, and changing.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to a tire molding die, and relates to a detail further at the tire molding die which is excellent in endurance and maintenance nature, has close dimensional accuracy, and can fabricate the good tire of an appearance.

[0002]

[Description of the Prior Art] The metal mold of a vertical division format as shown in drawing 20 (a) as a conventional tire molding die, And the metal mold of the division format to the direction of a path as shown in drawing 20 (b) is known, and it sets to such metal mold. In order to discharge gas, such as air confined between metal mold and an unvulcanized rubber at the time of tire vulcanization shaping, to the exterior of metal mold, many stomata which are open for free passage within and without [which is called a vent hole] metal mold were drilled. However, since there is much drilling number, as a result of the activity which drills this vent hole taking skill, and a man day's also increasing moreover, there was a problem that the manufacture effectiveness of metal mold was not enough. Moreover, since the rubber of a pilliform called a spew by the vent hole on the fabricated tire front face occurred, this had to be removed, even if removed, a trace tended to remain on a tire front face, and there was a problem that this trace spoiled the appearance of a tire or spoiled the initial transit property of a tire. If shaping of a tire is repeated using the metal mold like ****, the above-mentioned spew will be cut. Furthermore, remain in a vent hole or A vent hole may be got blocked when the dirt for rubber etc. accumulates. Metal mold needed to be washed periodically (every [Several 100-] thousands of shaping), this washing had to be manually performed using the drill etc. per all vent holes, and there was a problem that the maintenance of metal mold was complicated.

[0003] It is indicated by dividing into two or more piece the tread shaping section 1 which gives a tread pattern to a tire using the tire molding die of segment format as shown in drawing 20 (b), holding to JP,4-223108,A and JP,5-220753,A with a holder 2, controlling contiguity spacing of piece 1 each to them appropriately in the case of a setup of tooling, and establishing the clearance between the air-bleeders which prevent discharge for rubber in them to such a problem, that the number of vent holes can be reduced or lost. Moreover, it is also indicated that dividing piece 1 and preparing the clearance between the above-mentioned air vents can be applied also to metal mold as shown in drawing 20 (a).

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, also in the metal mold which divides the above piece and carries out contiguity arrangement, like the usual tire molding die, if a tire is fabricated several 100- thousands times, in order for the amount of rubber to fix, for the appearance of the tire obtained to be spoiled by the clearance between the air vents between a metal mold front face, a vent hole, and piece or for the air vent effectiveness to fall to it, it is necessary to wash metal mold periodically hundreds - 1000 shots of every numbers. Generally, in the above-mentioned piece part sprit mold, although washing of a tire molding die was performed by blasting washing which sprays fine particles, such as a glass bead and iron powder, on metal mold, in order to remove the dirt for the rubber which entered the clearance between the above-mentioned air vents etc., it needed to remove each piece from the holder and needed to perform blasting processing.

[0005] By the way, as the above-mentioned piece part sprit mold is not enough in degree of hardness since piece is produced by the aluminum containing alloy, these piece deforms plastically by the above-mentioned blasting washing since it is inferior to abrasion resistance, and shown in drawing 21 (a) - (c) The meat lappet phenomenon occurred in corner 1c which shaping side 1a and contact surface 1b of piece 1 make, according to this meat lappet phenomenon, it blockaded, the air vent effectiveness was spoiled and narrow-izing or the technical problem of tire shaping becoming impossible had the clearance t between air vents prepared between piece 1. Moreover, when including the piece 1 which

produced the meat lappet as mentioned above in an electrode holder 2, and these meat lappet part became obstructive, it was hard coming to incorporate two or more piece 1 with a predetermined dimension, these piece 1 is arranged annularly and tire shaping was performed, the technical problem that the roundness of the tire obtained fell occurred. Furthermore, when the meat lappet produced to a peace 1 carried out contiguity arrangement of two or more piece 1 and included it in a holder, it caused unnecessary contact of piece, and it had the technical problem that breakage etc. was produced between piece 1.

[0006] Moreover, as shown in drawing 21 (a) - (c), when a meat lappet was generated to a peace 1, handicraft needed to remove the meat lappet and it was conventionally complicated. Furthermore, even if it removes a meat lappet in this way, the meat lappet newly generated into the removal part concerned becomes large for every blasting washing by carrying out blasting washing of the piece 1 periodically. therefore, these **** -- if sequential removal of the meat lappet which becomes large is carried out, it is shown in drawing 21 (d) -- as -- the comparatively big notch at the edge of between piece 1 or piece 1 -- if 1d per part is produced and tire shaping is performed in the condition of this as -- this notch -- it will imprint as a line with 1d (and the clearance t which became large) thick on a tire front face per part, and the technical problem that the appearance of the tire obtained was spoiled occurred. Although the thing which is a high intensity type as a metal mold ingredient and for which it uses an aluminum containing alloy (aluminum containing alloy which is stiffened by solution-izing and aging treatment and is obtained), and piece is produced is also considered that such a meat lappet phenomenon should be avoided on the other hand Since the molding temperature of a tire is about 170 degrees C and was mostly in agreement with the aging temperature of this aluminum containing alloy, not only a degree of hardness falls, but during tire shaping, this aluminum containing alloy changed into the overaging condition, and the dimension had the technical problem that size adjustment between a lifting and piece became difficult about aging.

[0007] It excels in the degree of hardness of piece, and the place which this invention is made in view of the technical problem which such a conventional technique has, and is made into the purpose has good endurance, and it is to offer the tire molding die which can maintain easily. Moreover, other purposes of this invention have roundness in offering the tire molding die which can fabricate the good high tire of an appearance.

[0008]

[Means for Solving the Problem] this invention person came to complete a header and this invention for the ability of the above-mentioned purpose to be attained by [of piece] controlling the degree of hardness of a specific corner within fixed limits at least, as a result of inquiring wholeheartedly that the above-mentioned purpose should be attained.

Therefore, the tire molding die of this invention is set to the tire molding die equipped with two or more piece which gives a tread pattern to a product tire and which makes annular as a whole, and the holder which can adjoin and equip a hoop direction with these piece. The shaping side where the above-mentioned piece gives some tread patterns, and other above-mentioned piece and the contact surface which contacts or approaches, It has the above-mentioned holder and the tooth back which contacts or approaches, and has a clearance between air-bleeders between the contact surfaces of the above-mentioned piece, and Vickers hardness of the corner which the shaping side and contact surface of the above-mentioned piece make is characterized by what is been HV 140-4000.

[0009]

[Function] In the tire molding die of this invention, the degree of hardness of the corner which the shaping side and contact surface of piece make was controlled to HV 140-4000. Therefore, the degree of hardness of this corner and abrasion resistance are good, and on the occasion of blasting washing of metal mold, there are few degrees which this corner deforms plastically remarkably, and they can avoid the meat lappet phenomenon of the above-mentioned corner. Therefore, at the tire molding die of this invention, the clearance between air vents prepared between the contact surfaces of piece is not intercepted, and it excels in endurance, such as use of a repeat, and washing. Moreover, since the above-mentioned corner does not carry out a meat lappet, the arrangement location of piece is not out of order with a meat lappet and good dimensional accuracy can be maintained in case contiguity arrangement of the piece is carried out at a holder, the roundness of the tire obtained is not reduced.

[0010] Hereafter, the tire molding die of this invention is explained to a detail. The tire molding die of this invention is equipped with two or more piece which makes annular, i.e., annular [corresponding to the configuration of a tire], as a whole, and the holder with which these piece is made to adjoin and it can equip. As a configuration of this holder, although you may be making annular, the shape of a sector which divides this ring at intervals of predetermined, and is acquired may be made. Moreover, the above-mentioned piece has the shaping side which gives some tread patterns to a tire, other piece and the contact surface which contacts or approaches, and the above-mentioned holder and the tooth back which contacts or approaches.

[0011] And in the tire molding die of this invention, the Vickers hardness of the corner which this shaping side and

contact surface make is HV 140-4000, and is HV 190-1000 preferably. Although what is necessary is just to produce the piece itself using the ingredient which has such a degree of hardness in order to set the degree of hardness of this corner to HV 140-4000, it is not limited only to this and the above-mentioned degree of hardness can be satisfied also by heat-treating quenching etc. only to a corner, or performing surface treatment only to a corner and preparing the layer of a high degree of hardness. In less than 140 HV, since a meat lappet generates and runs at the time of blasting washing, the degree of hardness of the above-mentioned corner is not desirable. In addition, since surface deterioration may occur in a shaping side and an appearance may be spoiled at the time of blasting washing when the shaping side of piece is less than 140 HV, it is much more desirable to control to 140 or more HV also as a piece shaping side.

[0012] Moreover, although what is necessary is just to make it 190 or more HV in order to avoid an above-mentioned meat lappet phenomenon nearly completely, when the workability of piece is taken into consideration, it is desirable [the degree of hardness of the piece itself] to make it 430 or less HV. However, after processing piece, a degree of hardness can be easily raised even to HV 300-4000 by performing surface treatment, such as quenching (this being effective only in an iron system alloy), plating, and CVD. In addition, if there is about 1000 HV in the blasting processing in the usual tire molding die, it is enough, and it can adjust to the above-mentioned degree-of-hardness range easily by applying partial quenching (HV 300-550) and Cr plating (about 1000 HV) from this point. Moreover, although it is also possible to make it 1000 or more HV by these surface treatment, such too much surface treatment is economically useless. In addition, by carrying out beveling processing of the above-mentioned corner by about 0.05-0.2mm, in case this corner is blasting washing, it can control carrying out a meat lappet further, and especially this effectiveness becomes much more remarkable in the case of 190 or less HV about it. Although this beveling processing should just bevel in the state of the Rth page or C side, it is desirable to process it in the shape of Rth page with the radius of curvature of 0.05-0.2mm.

[0013] Moreover, although it is not limited and an iron system alloy, a copper alloy, a nickel alloy, etc. can be mentioned especially as a piece production ingredient with which are satisfied of the above-mentioned degree-of-hardness range, if the fluidity and reinforcement of a ***** sake are taken into consideration for a shaping side to a precision also among iron system alloys, nodular graphite steel casting and especially carbon steel steel casting are desirable [since reactivity with a rubber component is small, an iron system alloy is desirable and]. Moreover, as a copper alloy, a BeCu alloy (Cu alloy which contains 2 - 3% of the weight of Be and 0.5 - 1.0% of the weight of Co especially) is excellent in fluidity, a degree of hardness, and thermal conductivity, and although it is good, to use this alloy, it is necessary to perform nickel and/or Cr plating to an alloy front face, since reactivity with a rubber component is high. In addition, although it is desirable to consider as the presentation of S30C which contained the carbon content 0.4 to 0.5% of the weight - S55C if improvement in fluidity (reduction in the melting point) and a degree of hardness is taken into consideration when using carbon steel steel casting, it is much more desirable to use the thing which made improvement components in hardenability, such as nickel, Cr, and Mo, contain further.

[0014] by the way, the bony septum which exists in the shaping side of the above-mentioned piece and the blade section of form of sheet, i.e., the heights which fabricate the tread groove of a tire, -- a former and aluminum casting -- ***** - or -- the blade section -- a steel plate -- an aluminum casting -- ***** -- it was laid under the piece ground made from an aluminum containing alloy by things. Since the degree of hardness of an aluminum containing alloy is not enough, even if this reason **** the blade section in one from the piece ground, it is because deflection and breakage arise. Moreover, even if it was the ***** rare ** blade section as mentioned above, it was hard to say that bonding strength is enough, and from the end face such [as the reinforcement of the aluminum containing alloy itself not being enough / conjointly] whose blade section is a sector, when between the case where it exists in several mm near, or piece was straddled, there was a problem that the blade section deformed or it was missing from a ***** rare ***** aluminum casting. The location of the blade section was changed, that this problem should be avoided conventionally, it was made to estrange 3mm or more from a sector end face, or piece was divided with the curve so that the blade section might not straddle between piece, and there was much constraint in blade section production. In addition, although preparing the blade section by inserting a steel plate in the shaping side of the piece beforehand produced by electric spark forming (henceforth "EDM") etc. as approaches other than the above-mentioned insert conventionally was also performed, there was a problem that about [that a man day starts] and bonding strength was also inadequate. Moreover, processing takes long duration also as the EDM itself, and it is economically disadvantageous.

[0015] as mentioned above -- according to [although various constraint was imposed on production of the blade section with the conventional technique] this invention -- the degree of hardness of a piece production ingredient -- controlling -- this ingredient -- using -- the blade section -- ***** -- things were made and it became possible to form the blade section in one with the piece ground. since this blade section is formed in one with the piece ground -- reinforcement -- good -- moreover, ***** -- since things are made, constraint is hardly received in the location in which the blade

section is prepared. Therefore, the degree of freedom on the design of a tire molding die is raised, the process which requires a long time like EDM is also unnecessary, and the blade section can be produced in a short time.

[0016] In this invention, it is desirable as a degree of hardness of the blade section that HV is 140-550 in Vickers hardness. Since toughness is insufficient and it becomes easy to be missing when reinforcement of HV is insufficient, it bends simply less than by 140 and exceeds 550, it is not desirable. In addition, since it becomes easy to wear the blade section etc. by blasting washing out when thin ****, such as the blade section, start the above-mentioned corner of piece, after ****(ing), it is desirable by quenching locally to be referred to as HV 300-550. the blade section which has about 0.5mm board thickness -- healthy -- ***** -- as an ingredient which can do things, nodular graphite steel casting which has the following presentations is desirable. Nodular graphite steel casting is used. The blade section in the ***** case It is necessary to prevent chill-ization so that HV550 may not be exceeded. For that To the fundamental component which controlled a part for silicon 2.0 to 2.8% of the weight 3.0 to 3.6% of the weight, controlled the graphite graphite spheroidizing agent (Mg) for the carbon content to 0.015 - 0.04% of the weight, and reduced the chill-ized promotion component as much as possible It is desirable to use nodular graphite steel casting which made the copper or nickel which raises a degree of hardness and does not promote chill-ization contain below 4% weight. In addition, in order to raise a degree of hardness further and to raise hardenability, it is good to make molybdenum contain 0.2 to 0.4% of the weight with nickel.

[0017] Next, as an ingredient which produces the above-mentioned holder, in case mounting/unmounting of the piece is carried out, the ingredient which has the degree of hardness of HV 140-430 is [that it should avoid a holder being damaged or wearing out] desirable. Furthermore, if it takes into consideration that piece and a holder are heated at the time of tire shaping, it is desirable equivalent to the coefficient of thermal expansion of piece or to use an ingredient with the small difference of a coefficient of thermal expansion with a piece production ingredient for the coefficient of thermal expansion of a holder, since the piece equipped with and fixed by considering as less than [it] does not produce a holder and a clearance but can stick still more firmly at the time of tire shaping. As for this coefficient-of-thermal-expansion difference, it is desirable to control by from ordinary temperature before about 200 degrees C less than [5×10^{-6} /degree C]. Thus, the time and effort which adjusts a holder dimension in consideration of a part for the thermal expansion of piece in case contiguity arrangement of two or more piece is carried out by controlling a coefficient-of-thermal-expansion difference can be saved, and the roundness constituted from whole piece when equipped in ordinary temperature will be maintained also at the time of tire shaping. Specifically as the above-mentioned holder production ingredient, an iron system alloy especially nodular graphite steel casting, cast iron, and carbon steel steel casting can be used preferably.

[0018] Next, the clearance between the air vents which exist between piece is explained. Although the function which discharges gas, such as air confined between metal mold and an unvulcanized rubber at the time of tire vulcanization shaping, to the exterior of metal mold is achieved, this clearance is included in this invention, also when it exists inevitably between piece the outside in the case of preparing this clearance intentionally. For example, as a shaping side is ****(ed) and by producing piece by precision casting using nodular graphite steel casting shows to drawing 17 When side-face processing of the contact surface of piece is carried out with the periphery gear tooth of the end mill 91 which sets a processing shaft as an almost perpendicular direction (the direction of a core of tire shaping metal mold) to a shaping side, the clearance usually specified by the surface roughness of about 3-10 micrometers of Rz(es) exists, but it is enough even if it is such a clearance.

[0019] This clearance can be created also by cutting so that a part of contact surface of piece may be penetrated from a shaping side to a tooth back, or preparing a groove level difference. However, in two adjoining piece, if the contact surface of one of piece is processed as mentioned above, it is enough and the contact surface of both piece does not necessarily need to be processed. it is desirable to be referred to as 50 micrometers or less, and since the rubber component at the time of tire shaping will carry out Hami appearance, height will become large and the channel depth of this level difference will spoil the appearance of a product tire if it exceeds 50 micrometers, it is not desirable. In addition, although effect is received also in the surface roughness of the contact surface of piece, it is enough, if there is usually a channel depth of 3 micrometers or more in order to miss air effectively. However, it is since blinding may be started by going out and remaining in case the rubber component which invaded into the level difference is mold release, when a channel depth is set to 10 micrometers or less. It is still more desirable to make it 10 micrometers or more.

[0020] Moreover, the approach of processing the condition of having the surface roughness of about 3-50 micrometers of ten-point averages of roughness height Rz as an exception method which forms this clearance by cutting or blasting processing all or some of contact surfaces of piece can be mentioned. In addition, according to this forming method, since it is hard to insert a rubber component in a clearance, a rubber component goes out and it does not remain in a

clearance, but since the amount of dirt deposits depending on the quality of the material of a rubber component and it becomes easy to take up a clearance, it is desirable to carry out split-face processing of the whole contact surface of piece like ****. Moreover, if split-face processing of either of the two piece which adjoins also in this case is carried out, it is enough and split-face processing of both does not necessarily have to be carried out. In addition, as for the clearance between such air vents, it is desirable to divide and prepare piece so that it may be arranged at at least one part which forms the land area in the tread section of a tire. Furthermore, when the land area which cannot be divided in design exists in the shaping side of piece, it is also possible to give the air vent effectiveness by making the stoma penetrated to a hoop direction (direction where contiguity arrangement of the piece is carried out) open for free passage with the land area which prepares and adjoins near the root of a bony septum.

[0021]

[Example] Hereafter, with reference to a drawing, an example explains this invention to a detail further.

(Example 1) Drawing 1 is the perspective view showing partially one example of the tire molding die of this invention. Some metal mold of segment format as shown in drawing 20 (b) is shown in this drawing, the holder sector 20 is equipped with two or more piece 10, and it constitutes the segment 5. This example is the thing of the format with which is made to move to the hoop direction which shows piece 10 by the illustration arrow head A, and the holder sector 20 is made to equip, sliding the tooth back 13 of piece 10, and the maintenance side 21 of a holder 20 (refer to drawing 2). In addition, in equipping the holder sector 20 with piece 10, it is desirable from a viewpoint on a desorption disposition to prepare about 0.02mm clearance between the tooth back 13 of piece and the maintenance side 21 of a holder sector. For example, when piece 10 and the holder sector 20 consist of the quality of the materials of the same kind, this clearance can be secured by establishing about 20-degree C temperature gradient. Moreover, although especially the fixing method to the holder sector 20 of piece 10 is not limited, as shown in drawing 3 (a) - (c), in the both ends of a segment 5, it can carry out spot facing processing of the side face of piece 10 and a sector 20, and can perform it by fixing using a bolt 60, a washer 61, and seat 62 grade. In addition, when a seat 62 has elasticity, it can be used much more preferably.

[0022] The above-mentioned piece 10 forms the tread pattern of the whole tire with all piece, and the convex pattern (a bony septum and blade section) for forming a tread pattern in a tire is formed in the shaping side 11 (not shown).

Moreover, contiguity arrangement of the piece from which a pattern pitch differs was carried out in many cases in order to aim at vibrationproofing and the sound isolation of a tire at the time of transit, and in this example, the piece 10 which has three sorts of pitches, S, M, and L, is arranged to two steps of 8 train [every] (eight sheets) upper and lower sides. In addition, the number shown in the rising wood and the margo-inferior section of the holder sector 20 expresses the row number of piece 10.

[0023] These piece 10 **** the shaping side 11 by precision casting like the ceramic mold method, and is cast. The distortion of the shaping side 11 (torsion) is preferably controlled by 0.1mm or less 0.15mm or less in the case of this *****. Next, by machining other fields (contact surface 12 grade) on the basis of the principal part of the shaping side 11 of each piece, distortion of the shaping side 11 is maintained, and also where each piece is finally included in a holder, the tire molding die of 0.1mm or less extent is preferably obtained for roundness 0.15mm or less. Processing of the piece contact surface 12 has an include angle [shaft / the / processing] according to the pitch dimension of piece, and it is processed by the flat surface or curved surface turned to in the direction of a medial axis of a tire molding die (the direction of a core of the tire obtained). Under the present circumstances, when the piece contact surface 12 is a curved surface-like, it is desirable to process it, a processing shaft's turning to the direction of a core of tire metal mold, making it become level, and keeping the further above-mentioned include angle constant. The piece shaping side 11 can be met, the include angle according to the pitch dimension of piece can be leaned, using NC milling cutter as a concrete example of processing of the piece contact surface 12, piece can be fixed, X and a Y-axis can be controlled by the condition of having set the Z-axis constant, and it can illustrate carrying out side-face processing with the periphery gear tooth of an end mill. In addition, the software design for processing it in this way can be performed easily.

[0024] If the piece 10 which processes it as mentioned above and is obtained is used, it will be hard coming to generate the unnecessary clearance between backlash and the contact surface 12 of contact surface 12 comrades, in case the holder sector 20 is equipped with piece 10. Moreover, it becomes possible by setting the degree of hardness of piece 10 to 140 or more HV with this to obtain easily the piece which it was hard coming for faults, such as galling (breakage) of piece, to be generated, and was excellent in wearing nature. Furthermore, the effectiveness same in the case of eye a mold clamp at the time of tire shaping is acquired by performing above-mentioned curved-surface processing to the piece arranged at the end face of a holder sector. In addition, other parts (tooth back etc.) of piece 10 make the dimension of the part held by the holder sector 20 by which engine-lathe processing was carried out agree, and are processed using an engine lathe, a milling cutter, etc. As mentioned above, if piece 10 is processed, also where it

equipped 7-8 holder sectors 20 with 100-200 piece 10 and a setup of tooling is performed, the roundness of 0.15mm is securable.

[0025] Although contiguity arrangement of the piece 10 comrades is carried out with reference to drawing 1 when those contact surface 12 comrades contact, the clearance between the air vents at the time of tire vulcanization shaping can make a part of contact surface 12 able to penetrate from the shaping side 11 to a tooth back 13, and can be typically prepared cutting or by carrying out grinding about 0.02mm. As an exception method, the clearance between air vents can be prepared also by inserting an about 0.02mm spacer between piece 10 comrades (a part of contact surface 12 between comrades). Moreover, it is also possible to give the air vent effectiveness by processing the condition of having the surface roughness of about 3-50 micrometers of ten-point averages of roughness height Rz for a part or the whole of a contact surface 12. In addition, when the dimension of the clearance between the above-mentioned air vents is small, the expected air vent effectiveness can also be acquired by decompressing from the tooth-back 13 side of piece 10. As for the clearance between air vents which were explained above, it is desirable to be arranged at at least one part which fabricates the land area in the tread section of a product tire.

[0026] In this example, the degree of hardness of corner 11e which the shaping side 11 and contact surface 12 of piece 10 make is controlled within the limits of HV 140-550. However, it may be constituted so that the whole piece 10 may satisfy this degree-of-hardness range. In order to realize this degree of hardness, it can illustrate using the quality of the material of piece 10 as nodular graphite steel casting, carbon steel steel casting, a BeCu alloy, etc. Moreover, in an iron system alloy, a degree of hardness can also be further raised by quenching at corner 11e. For example, the degree of hardness of corner 11e can be raised to HV 400-550 by producing piece 10 with nodular graphite steel casting, and quenching at 800-900 degrees C at corner 11e. Moreover, in this invention, if corner 11e has a predetermined degree of hardness, it is good in the degree of hardness of corner 11e as for about 1000 HV by coming out enough, for a certain reason, producing piece 10 by the aluminum containing alloy, and performing surface treatment, such as hard anodic oxidation coatings.

[0027] As mentioned above, since the degree of hardness of corner 11e is greatly excellent in abrasion resistance, even if the metal mold of this example repeats blasting washing, it is rare [it] for corner 11e to carry out a meat lappet, as shown in drawing 21 (a) - (c). Therefore, it can avoid that the clearance between air-bleeders prepared between the above-mentioned contact surfaces 12 is blockaded by blasting washing, and this metal mold is repeatedly excellent in the endurance over use with the metal mold of this example. Moreover, since piece 10 does not carry out a meat lappet but it is hard to deform it plastically, it can excel in the dimensional accuracy at the time of carrying out contiguity arrangement of the piece 10 at the holder sector 20, and the roundness of the tire obtained can be raised. Furthermore, while being able to avoid a meat lappet much more good and being able to raise the endurance of metal mold further by carrying out beveling processing of the corner 11e about 0.05-0.2mm, the dimensional accuracy in the case of the above-mentioned contiguity arrangement can be raised further, and the roundness of a tire can be raised further.

[0028] Next, the quality of the material of the holder sector 20 is explained. As for the degree of hardness of this holder sector 20, it is desirable to be referred to as HV 140-430, and by controlling in this degree-of-hardness range, in case it carries out mounting/unmounting of the piece 10, it can avoid the holder sector 20 being damaged or wearing out. Moreover, if it takes into consideration that piece 10 and the holder sector 20 are heated by about 170 degrees C at the time of tire shaping, an ingredient with the small difference of a coefficient of thermal expansion with the production ingredient of piece 10 is desirable, and it is desirable to make it both coefficient-of-thermal-expansion difference become less than [$5 \times 10^{-6} / \text{degree C}$] from ordinary temperature before about 200 degrees C. Thus, in case contiguity arrangement of two or more piece 10 is carried out by controlling a coefficient-of-thermal-expansion difference, the time and effort which adjusts the dimension of the holder sector 20 in consideration of a part for the thermal expansion of piece 10 can be saved. Specifically as a production ingredient of the holder sector 20, an iron system alloy especially nodular graphite steel casting, and carbon steel steel casting can be used preferably. Furthermore, as for the maintenance side 21 of the holder sector 20, it is desirable to process it into less than [surface roughness Rz10micrometer] in order not to reduce thermal conductivity with piece 10. In addition, although lightweight-ization of the holder sector 20 can be attained by making the holder sector 20 partial meat omission, and producing it, it is necessary to warn against reducing the above-mentioned thermal conductivity. It is desirable to enclose with a meat omission part to insert an aluminum containing alloy with the structure which absorbs a differential thermal expansion, and an oil from this viewpoint.

[0029] Moreover, in this example, positioning with piece 10 and the holder sector 20 is made so that it may explain below. First, three circumferential grooves 22 which extend in a hoop direction A are formed in two steps of upper and lower sides at a time, and the tabular stopper 30 is formed in the maintenance side 21 of the holder sector 20 in the predetermined location of these circumferential grooves 22. On the other hand, as shown in drawing 2, the location of a circumferential groove 22 is made to agree in the tooth back 13 of piece 10, the pin hole 14 is drilled in it, and heights

are formed in it by inserting in the pin hole 14 the gage pin 15 which has a path small a little from the width of face of a circumferential groove 22.

[0030] And although it is made to move to a hoop direction in equipping a sector 20 with piece 10, making it show the gage pin 15 of piece 10 to a circumferential groove 22 By adjusting the relation between height H of a gage pin 15, and height I of a stopper 30 like drawing 5 (a) - drawing 5 (c), the predetermined piece 10 (S, M, L) In contact with the predetermined stopper 30 arranged in the predetermined location of a circumferential groove 22, it is positioned in a predetermined location (1-8) (refer to drawing 4). In addition, in drawing 4 , the sign of a, b, and c which were given to the stopper and the pin shall be equivalent to the mode of drawing 5 (a), (b), and (c), respectively. . That is, for example, in drawing 4 , the piece S, S, and M of the 1-3rd trains is distinguished by whether a pin 15 is made to guide by which circumferential groove 22. Moreover, the circumferential groove 22 made to guide will be the same, for example, it will be distinguished with the relation of H and I as shown in drawing 5 about the piece of the 1st train, four trains, and seven trains, and each piece will stop in a predetermined location. Thus, in this example, various positioning patterns are employable by changing suitably the number of a slot 22, depth-of-flute G, height [of a stopper] H, and height I of a pin. It becomes without taking the order of arrangement of the piece 10 with which a sector 20 is equipped in this example, while being able to prevent the meat lappet of corner 11e as explained above, and wearing to the sector 20 of piece 10 is made simply and correctly in the case of the setups of tooling after washing etc.

[0031] Next, the modification of the above-mentioned piece 10 is shown in drawing 6 . In this drawing, in this piece 10a, the part of tooth backs 13a, 13b, and 13c is cut, and in case a sector 20 is equipped with piece, the part on which piece and a sector 20 slide can be reduced, and according to this example, wearing and desorption of piece become still easier. However, since the heat transfer effectiveness of piece and a sector 20 will decrease if it misses and area of Fields 13a and 13b etc. is enlarged too much, ***** carries out and, as for area, such as field 13a, it is desirable to control [which is depended on cutting] below in one half of the whole surface product (area of the tooth back 13 in the case of contacting the maintenance side 21 whole of a sector completely) of the tooth back 13 of piece. Moreover, if the slot 16 which is an example of a guide is established in the tooth back of piece 10a, it is made to show a rail 40 to this slot 16, and each piece 10a is moved to a rail 40, in case it is a shake out, and it changes into the tying-in-a-row condition, piece 10a which carried out desorption does not need to become scattering, and is convenient. In this case, as for the cross-section configuration of a slot 16, it is desirable to make it a configuration which has an undercut, as shown in drawing 7 , and to make it not shift from the rail 40 fang furrow 16. In addition, it is not necessary to be necessarily a slot and you may be a hole as the above-mentioned guide. Furthermore, if a rail 40 is produced with an elastic metal wire, for example, a copper bar, in case blasting washing of the piece 10a will be carried out, by incurvating the condition which shows a rail 40 in drawing 8 (b) from the condition shown in drawing 8 (a), the shaping side 11 and contact surface 12 of piece 10a can be exposed, and washing effectiveness can be raised. In addition, as other approaches, the wire 41 longer than the sum total die length of piece 10a is prepared, and the approach of connecting piece 10a mutually with this wire 41 can also be illustrated (refer to drawing 6).

[0032] (Example 2) Other examples of the tire molding die of this invention are shown in drawing 9 . Drawing 9 (a) is the perspective view of the segment 5 shown in an example 1, and the same segment, and drawing 9 (b) is the perspective view of piece 10b used for this segment. In addition, the same sign is hereafter given to the same member substantially with the above-mentioned member, and the explanation is omitted. Moreover, corner 11e of piece 10b and a sector 20 satisfy an above-mentioned degree of hardness and the difference of a coefficient of thermal expansion. Although the metal mold shown in this example is also the metal mold of the above-mentioned segment format, using the holder plates 50 and 50, piece 10b is made to win over to a sector 20 from the upper and lower sides, and the wearing reinforcement of piece 10b is raised. Use of such a holder plate 50 is suitable when piece 10b is arranged at two steps of upper and lower sides, and it can enlarge bonding strength of the contact surface 19 which can set piece 10b up and down. By inserting the holder plate 50 in step 11a of piece 10b, it can press in the direction which shows piece 10b by the illustration arrow head D, and the wearing reinforcement of piece 10b can be raised further. Moreover, metal mold of this example is made radial [which shows the direction of mounting/unmounting of piece 10b to the illustration arrow head B]. The heights 17 of a predetermined configuration are formed in the tooth back 13 of piece 10b in the predetermined location, and the crevice 24 of a predetermined configuration is established in the maintenance side 21 of a sector 20 in the predetermined location. Moreover, the contact surface 12 of piece 10b is processed in the shape of a curved surface.

[0033] As shown in drawing 10 , in this example, specific piece 10b positions by ensuring that the specific location of a sector 20 is equipped by changing the configuration and location of the configuration of heights 17 and a location, and a crevice 24. In addition, in this example, since it is not necessary to arrange piece to a hoop direction in order unlike an example 1, it is not necessary to change the pattern of positioning according to the order of arrangement of piece.

Therefore, in drawing 10, the piece of the 2nd train and the 7th train can be exchanged that what is necessary is just to select the shape of toothing and location corresponding to the class exception of pattern pitch of piece. Furthermore, in this example, since the rate that piece 10 and a sector 20 slide is low, wearing nature is still better. Moreover, in this example, in the condition that immobilization as shown in drawing 3 is not made, since the desorption of piece 10b all in a segment can be carried out to coincidence, the workability of a shake out can be improved. Furthermore, it is avoidable by establishing a slot in the tooth back of piece 10b, and inserting a rail in this slot that piece 10b becomes scattering on the occasion of mounting/unmounting (refer to drawing 6). Furthermore, since corner 11e, the degree of hardness of a sector 20, and the difference of a coefficient of thermal expansion are controlled as mentioned above and constituted in this example, a meat lappet phenomenon is avoidable, and it excels in a mold life and excels also in the roundness of the tire obtained again. Next, the modification of this example is shown in drawing 22 . Also in the example shown in this drawing, the tooth-back section of piece 10 is fixed to a sector 20 using the holder plate 50. Thus, by constituting, a sliding surface can be made small and mold structure can also be made simple. Moreover, lightweight-ization is attained by extent which does not degrade heat transfer nature greatly by forming the cavernous section 100 in the sector 20 interior, and enclosing an oil etc. with this.

[0034] (Example 3) Drawing 11 is the perspective view showing other examples of the tire molding die of this invention, and it is the perspective view of piece 10c which uses drawing 11 (a) for the partial perspective view of a segment, and uses drawing 11 (b) for this segment. Moreover, corner 11e, the degree of hardness of a sector 20, and the difference of a coefficient of thermal expansion are controlled as mentioned above. Although the metal mold shown in this example is also the metal mold of segment format, it is made the shaft orientations (the vertical direction) which show the direction of mounting/unmounting of piece 10c by the illustration arrow head C. Therefore, the sliding rate of piece 10c and a sector 20 is low, and wearing nature is good. And positioning with piece 10c and a sector 20 is performed by selecting suitably the heights (shown around and stopped) 25 which fit into height h of the fluting 18 prepared in the tooth back 13 of piece 10c, width of face x, and this slot 18.

[0035] In this example, since corner 11e, the degree of hardness of a sector 20, and the coefficient of thermal expansion are controlled, in case it is blasting washing, it is very hard to generate a meat lappet phenomenon, consequently it excels in endurance and the roundness of the tire obtained of the metal mold of this example is also good. Moreover, in this example, in the condition that immobilization as shown in drawing 3 is not made, since desorption of piece 10c all in a segment can be carried out to coincidence, the workability of a shake out can be improved. Furthermore, it is avoidable by inserting a rail 40 in the slot 16 of piece 10c that piece 10c becomes scattering on the occasion of mounting/unmounting. In addition, since desorption of the piece 10c can be carried out to coincidence and an instant according to this example, attaching a sector 20 to the body of a vulcanization making machine of a tire by raising the both ends of the inserted rail 40, or removing a lower holder, release is better than the case of an example 2. Moreover, in this example, although the contact surface 12 of piece 10c is a plane, it can be considered as the shape of a curved surface, and it is also possible to divide piece 10c into two steps of upper and lower sides.

[0036] (Example 4) Other examples of the tire molding die of this invention are shown in drawing 12 . The metal mold shown in this example is the metal mold of a vertical division format as shown in drawing 14 (a), and the perspective view which drawing 12 (a) turns off a part of this metal mold, lacks it, and is shown, and drawing 12 (b) are the perspective views showing piece 10d used for this metal mold. In addition, also in this example, corner 11e, the degree of hardness of a sector 20, and the difference of a coefficient of thermal expansion are controlled like ****. Therefore, it excels in a mold life and the roundness of the tire obtained is also good. Moreover, the device of positioning in the metal mold of this example is fundamentally [as an example 3] the same. In addition, since it is necessary to carry out desorption of the piece 10d for the perimeter to coincidence when curved-surface processing of the piece 10d contact surface 12 is carried out, it is desirable to prepare the draft in the maintenance side 21 of a sector 20 and the piece 10d tooth back 13. If one place of the contact surface of piece is made into a flat surface and the piece is removed previously, it will become unnecessary however, to carry out desorption of all the piece to coincidence. Moreover, if cutting side 13a is prepared in piece 10d and piece 10d is connected with a wire 41 using cutting side 13a as shown in drawing 13 , mounting/unmounting can be performed still more easily. In this case, connecting per about 10 piece is desirable.

[0037] (Example 5) Other examples of the tire molding die of this invention are shown in drawing 14 . Moreover, drawing 15 (a) and (b) are the perspective views of the piece shown in drawing 14 . In drawing 14 , the format of making Piece 10e and 10f winning over to a sector 20 using the holder plate 50 like the metal mold of an example 2 is adopted in this metal mold. In this drawing, the illustrated arrow head shows the direction where Piece 10e and 10f is pressed by the sector 20. In addition, corner 11e and a sector 20 have satisfied the above-mentioned degree-of-hardness range and a coefficient-of-thermal-expansion difference. Moreover, as shown in drawing 15 (a), the blade 70 which is

an example of the heights for forming a tread groove in a tire is formed in the Piece [10e and 10f] shaping side 11. These blade section 70 is ****(ed) in one from the shaping side 11 by the precision casting (the ceramic mold method) which used nodular graphite steel casting (C:3.4 % of the weight, Si:2.4 % of the weight, Mg:0.3 % of the weight, Cu:2 % of the weight, and the remainder are Fe), and the Vickers hardness HV is controlled by 250 (a piece body is HV240). Therefore, the reinforcement of a blade 70 is good and there is very little possibility of damaging on the occasion of tire shaping, a setup of tooling, a mold release, etc. Moreover, a degree of hardness may be raised to HV 400-500 as mentioned above by quenching at the corner of the part over the contact surface 12 of a blade 70.

[0038] In addition, although it is better for preparing in a location which straddles the contact surface 12 of piece to avoid generally in case these blades 70 are formed, since the reinforcement of a blade 70 is good, when forming a blade with a 0.4-1.0mm[in thickness] x height of 5-10mm in this invention, if width of face can be taken 5mm or more, the problem on reinforcement is not produced but the possibility of breakage of a blade can be disregarded. Therefore, constraint is hardly received in the location in which a blade 70 is formed, but according to the metal mold of this example, the degree of freedom on the design at the time of forming a blade 70 can be improved. In addition, the distortion of the tread section in the shaping side of the above-mentioned piece is controlled by 0.05mm or less, and fields other than a shaping side are machined by the above-mentioned approach. Moreover, curved-surface processing also of the contact surface of piece is carried out by the above-mentioned approach, and the surface roughness in that case is 3 micrometers, and the level difference is prepared so that a 0.02mm clearance may be made only into the part corresponding to land area in one of contact surfaces.

[0039] Moreover, as shown in drawing 15 (b), the gage pin 15 is formed in the tooth back 13 of piece 10e like the example 2, and in case it is a setup of tooling after metal mold washing, positioning is made like an example 2. Furthermore, while missing in the tooth back 13 of piece 10e, establishing Fields 13d-13f in it and the mounting/unmounting nature of piece and a sector 20 making it improve, ***** carried out and the field has also achieved the function of the discharge path of air. In addition, what is necessary is it to be desirable to shift in the contact surface of up-and-down piece, and to make it 73 not arise, and for the piece arranged at the end face of a sector 20 just to constitute the smooth surface (preferably flat surface) which for that does not have a level difference by adjusting the location which processes piece 10e or a 10f contact surface, as shown in drawing 15 . Galling (breakage etc.) of the piece contact surface at the time of being mold clamp carried out of the whole sector by processing the end face of a sector 20 as mentioned above can be made hard to produce. the above-mentioned piece 10e and 10f -- every -- as it used 60 and was shown in drawing 14 , when it equipped up and down to eight sectors 20, the roundness as the whole piece was 0.07mm. Moreover, when measured using the gap gage about the clearance between piece contact surfaces, the clearance between the magnitude which exceeds 0.01mm except the part which prepared the level difference of 0.02mm and prepared the slit-like air vent clearance was not produced at all.

[0040] (Meat-proof lappet sex test)

(Examples 6-13, examples 1 and 2 of a comparison) The various test pieces which have the shaping side produced by the ceramic mold precision forging method, and have the quality of the material and the degree of hardness which are shown in Table 1 were prepared, and as shown in drawing 16 , blasting washing was performed from the shaping side 11 side. Under the present circumstances, in each piece, while [e / corner 11] having carried out surface treatment of the contact surface 12 so that it might be set to Rz5micrometer, and it was still keen, about other corner 11e', beveling processing with a radius of curvature of about 0.1mm was performed. Moreover, blasting washing was performed 10 minutes and by injecting for 20 minutes by the pressure of 4 kgf/cm² from the location which estranged the glass bead of #100 about 30cm from the shaping side 11. After performing such blasting washing, as shown in drawing 16 (b), the plastic deformation irreversible deformation t1 and t2 of corner 11e and the dry area of a shaping side were measured. The obtained result is shown in Table 2. In addition, when blasting washing for 10 minutes and for 20 minutes is counted backward from usual washing time amount and piece area, it is equivalent to about 50 times and 100 times of the counts of washing in fact.

[0041]

[Table 1]

	材質 (J I S 名)	基本成分 (wt%)	硬度 * 4
実施例 6	球状黒鉛鋳鉄 (FCD-400)	C: 3. 6 Si: 2. 4 Mg: 0. 3 残分は F e と不可避的不純物	本体 HV150 HB140
実施例 7	〃 (FCD-600)	C: 3. 4 Si: 2. 4 Mg: 0. 3 Cu: 2 残分は F e と不可避的不純物	本体 HV240 HB230
実施例 8	〃 * 1 (FCD-600)	〃	本体 HV250 HB240 角部 HV300-550
実施例 9	〃 (FCD-800)	C: 3. 2 Si: 2. 4 Mg: 0. 3 Ni: 3 Cu: 1 Mo: 0. 3 残分は F e と不可避的不純物	本体 HV340 HB320
実施例 10	鋳鋼 (SCC5)	C: 0. 45 Si: 0. 6 Mn: 0. 7 残分は F e と不可避的不純物	本体 HV220 HB210
実施例 11	B e C u 合金	Be: 2. 5 Co: 0. 7 残分は C u と不可避的不純物	本体 HV350 HB330
実施例 12	B e C u 合金 * 2	〃	本体 HV350 HB330 メ ッ キ 部 HV900
実施例 13	球状黒鉛鋳鉄 * 3 (FCD-400)	実施例 6 と同じ。	本体 HV150 HB140 メ ッ キ 部 HV900
比較例 1	A l 合金 (AC7A)	Si: 7. 0 Mg: 0. 3 残分は A l と不可避的不純物	本体 HB65
比較例 2	A l 合金 (6061-T6) * 5	Si: 0. 6 Cu: 0. 3 Mg: 1. 0 Cr: 0. 3 残分は A l と不可避的不純物	本体 HB95

* 1 … 角部 1 1 e と 1 1 e' とに焼き入れを施した。
 * 2 … 全体を N i メ ッ キ (5 μ m 厚) し、更に硬式 C r メ ッ キ (3 μ m) を施した。
 * 3 … 成形面 1 1 と隣接面 1 2 とに硬式 C r メ ッ キ (5 μ m) を施した。
 * 4 … アルミ合金との比較のためブリネル硬度 (H B) も示した。
 * 5 … 鍛造材から放電加工により成形面を製作したもの。

[0042]
 [Table 2]

		硬度	ブラスト洗浄時間 10 分			ブラスト洗浄時間 20 分		
			t ₁ (mm)	t ₂ (mm)	Rz(μm)	t ₁ (mm)	t ₂ (mm)	Rz(μm)
実 施 例	6	本体HV150(HB140)	0.02 0.005>	0.10 0.13	12	0.03 0.005>	0.14 0.16	15
	7	本体HV240(HB230)	0.005> 0.005>	0.06 0.11	8	0.01 0.005>	0.10 0.13	10
	8	本体HV250(HB240) 角部HV300-550	0.005> 0.005>	0.10 0.02	7	0.005> 0.005>	0.01 0.10	9
	9	本体HV340(HB320)	0.005> 0.005>	0.02 0.10	6	0.005> 0.005>	0.02 0.10	7
	10	本体HV220(HB210)	0.005> 0.005>	0.02 0.11	7	0.005> 0.005>	0.11 0.15	9
	11	本体HV350(HB330)	0.005> 0.005>	0.02 0.10	6	0.005> 0.005>	0.02 0.10	7
	12	本体HV350(HB330) メッキ部HV900	0.005> 0.005>	0.005> 0.10	5	0.005> 0.005>	0.005> 0.10	5
	13	本体HV150(HB140) メッキ部HV900	0.005> 0.005>	0.005> 0.10	5	0.005> 0.005>	0.005> 0.10	5
比 較 例	1	本体HB65	0.04 0.02	0.51 0.32	25	0.07 0.03	0.65 0.53	50
	2	本体HB95	0.03 0.02	0.29 0.25	20	0.05 0.03	0.35 0.24	35

注) t₁及びt₂において、上段は角部が鋭角的、下段は面取りを施したもの。
t₁が0.005>の場合には、実質的に変形が発生しておらず、検出が困難。

[0043] Though t1 is already 0.02mm or more from Tables 1 and 2 by for [blasting washing] 10 minutes in the examples 1 and 2 of a comparison concerning aluminum system alloy and this has prepared the clearance between 0.02mm air-bleeders, this clearance blockades by this blasting washing, and it means that the air-bleeder effectiveness is almost lost. In this case, in order to recover the air vent effectiveness, it is required to process to carry out grinding of the part which carried out the meat lappet etc., and it takes time and effort. Moreover, the surface roughness of the shaping side 11 is also 20 or more Rz(es), and the dry area of such a front face is imprinted by the product tire. On the other hand, in the examples 6-10, deformation t1 does not reach extent which checks the air vent effectiveness by performing some beveling to a corner also in the example 6 which is most inferior in degree of hardness. Moreover, 200, in the example which exceeds, even still be [a corner / keen], t1 is 0.01 or less, and HB is not extent which has a bad influence on the air vent effectiveness. Furthermore, about the thing which beveled by exceeding HV210, and the thing (what is not beveled) exceeding HV320, deformation by the meat lappet hardly occurs. Moreover, in the examples 11 other than an iron system alloy, the same effectiveness as an example 9 is acquired by performing solution-izing and high temperature aging to a BeCu alloy. In the example 13 acquired by performing hard Cr plating to FCD-400 of an example 6 on the other hand, the degree of hardness of this plating section serves as HV900, and most deformation by blasting washing is not produced. Furthermore, in the example for which the surface dry area of the shaping side 11 does not exceed Rz15micrometer in the examples 6-13, either, but exceeds especially HV210, it is less than [Rz10micrometer], and the good result is obtained.

[0044] (Rubber carries out Hami appearance and it examines)

(An example 14 and example 3 of a comparison) The piece which consists of FCD-600 (nodular graphite steel casting) or 6061-T6 (aluminum alloy) was produced (refer to drawing 17), and the clearance between air vents was established in the contact surface 12 of each piece on the conditions shown in Table 3. The rubber vulcanization testing machine shown in drawing 18 was equipped with each obtained piece (16 pieces). Vulcanization shaping and blasting ***** were performed by the approach shown below using this testing machine. under the present circumstances, the generating condition (extent of degradation of the air vent effectiveness by adhesion of the dirt for rubber etc.) of the accumulator ball in field 11R blockaded by the bony septum 72 and rubber carried out Hami appearance, and height was evaluated. In addition, as shown in drawing 17 , the piece used above equips the shaping side 11 with the bony septum 72, and cutting of the contact surfaces 12L (it goes to the shaping side 11 and is left-hand side) and 12R (right-hand side) is carried out by Rz1micrometer in principle by side-face processing by the periphery gear tooth of an end mill 91, and about 0.05mm beveling is made by corner 11e and 11e'.

[0045] The vulcanization shaping testing machine which shows each piece which is the [approach of vulcanization shaping and blasting washing] ****, and was made and obtained to drawing 18 according to piece No. was equipped, the heater 80 was operated, and the skin temperature of each piece was heated at 170 degrees C through the base 81. Subsequently, after making the non-vulcanized rubber sheet 83 generally used to tire shaping contact each piece, homogeneity was pressurized in the direction of an arrow head E, and it fabricated by holding a sheet 83 for 10 minutes as it is so that it might become the pressure of 20kg/cm² from ordinary pressure in about 15 seconds. Under the present circumstances, according to necessary, the tooth-back side of piece was decompressed to 700mmHg(s) with the reduced pressure hole (not shown) prepared in the frame 84. According to the existence of reduced pressure, it fabricated every 10 times each, and the early air vent effectiveness was evaluated and the obtained result was shown in Table 4. Subsequently, desorption of each piece was carried out from the vulcanization shaping testing machine, and blasting washing for [same bottom / as examples 6-13 / of condition] about 10 minutes was performed. After an appropriate time, the vulcanization shaping testing machine was again equipped with each piece, and shaping to 2000 times was performed, without decompressing in principle. The obtained result is shown in Table 5.

[0046]

[Table 3]

	ヒールNo.	材質及び硬度	加工状態（隣接面 1 2 R）
実 施 例 14	1	PCD-600 HV240 (HB230)	Rz0.5 μ mの研磨面とした。隣接するヒールNo. 3の隣接面12LがRz1 μ mのため、実質的には約1.5 μ mの粗さになる。
	2	"	Rz2 μ mの切削面とした。
	3	"	" 10 μ m "
	4	"	" 30 μ m "
	5	"	" 50 μ m "
	6	"	" 70 μ m "
	7	"	Rz2 μ mの切削条件下、閉塞領域 1 1 Rに存在する隣接面（図 1 8 参照）に、深さ0.02mm×長さ20mmの凹溝を設けた。
	8	"	凹溝の深さを0.04mmとした以外はNo. 7と同じ
	9	"	" 0.06mm "
	10	"	" 0.01mm "
	11	"	サンドブラストによりRz20 μ mにした。
	12	"	No. 7の条件で加工後、成形面11と隣接面12L及び12Rとに5 μ m厚の硬式Crメッキを施した。（メッキ厚分は予め小さく加工した。）
	13	"	No. 11との間での評価用
	14	"	No. 12と同じ
比 較 例 3	15	6061-T6 (HB95)	No. 2と同一条件で加工した後、 ϕ 1.5 mmのベント孔85を設けた（図 1 8 参照）
	16	"	No. 7と同じ

[0047]
[Table 4]

	ピースNo.	ピース間でのゴム ハミ出し高さ(mm)		空気溜まりの有無（転写性）	
		減圧無	減圧有	減圧無	減圧有
実施例14	1	0.05>	0.05>	骨72の付根の角部に一部発生	無
	2	0.05>	0.05>	骨72の付根の転写が若干不十分な場合有り	〃
	3	0.10	0.10	無	〃
	4	0.15	0.15	〃	〃
	5	0.45	0.40	〃	〃
	6	0.55	0.55	〃	〃
	7	0.25	0.25	〃	〃
	8	0.45	0.50	〃	〃
	9	0.75	0.80	〃	〃
	10	0.20	0.25	〃	〃
	11	0.15	0.15	〃	〃
	12	0.10	0.20	〃	〃
比較例3	15	0.05 A' 71孔 9	0.05> A' 71孔10	骨72の付根の転写が若干不十分な場合有り	〃
	16	0.25	0.25	無	〃

[0048]
[Table 5]

ピースNo	成形品外観（空気溜まり、転写性等）
1	約500回成形した時点で骨付根部の空気溜まりが大きくなり、外観上の問題が生じた。2000回成形時では空気がほとんど排出できない状態になった。この後、減圧成形しても空気溜まりは無くならなかった。
2	骨付根部の転写性については大きな変化がなかった。成形1500回を超えた頃から転写不十分な領域が広がり始め、2000回成形時では骨付根部に空気溜まりが発生した。この後、減圧成形したが僅かに空気溜りが残った。
3～9	空気溜まりは発生しなかった。2000回成形時、骨付根部で転写不十分な領域が発生した。
10	500回成形時に、一方のスリットに切れたゴムが残存したため一旦除去し、角部に0.2Rまでの面取りを施した。この後、ゴム切れも空気溜まりも発生しなかった。
11	2000回成形時に、骨付根部に転写性が若干不十分な領域が発生した。減圧成形では発生せず。
12	空気溜まり発生せず、ピース成形面の汚れも少ない。
15	骨付根部に転写性が不十分な領域が発生したが、大きくはならなかった。1500成形時に、一方のベント孔に切れたゴムが残存したので除去した。2000回成形時には、他方のベント孔内にも汚れが付着した。
16	ブラスト洗浄後、角部に肉垂れが発生したため空気抜き効果が低減して骨付根部に空気溜まりが発生した。空気溜まりは次第に大きくなり500回成形時では空気がほとんど抜けない状態になった。

[0049] in the state of the first stage when piece does not become dirty in and blasting washing is not performed from Table 3 and 4, when the substantial clearance between piece becomes extent exceeding 50 micrometers, it turns out that it will be in the condition of rubber that carry out Hami appearance and height exceeds 0.5mm. Since the Hami **** is set to about 10mm on the other hand when Bento is prepared like the conventional technique, the appearance of a tire is injured (piece No.15 reference). Moreover, about existence, such as an accumulator ball, if the substantial clearance between piece becomes 3-micrometer or less extent under the process condition which is not decompressed, it will become easy to produce the fault of an imprint near the root of a bone 72. As for this, the same is said of piece No.15 which formed Bento 85. However, in any case, imprint nature was good when it decompressed. moreover, it also turned out that rubber carries out Hami appearance and the existence of reduced pressure does not affect height so much.

[0050] next, the process condition fabricated by making small the rate which applies moulding pressure in drawing 18 (b) that the effect of rubber which it has for carrying out Hami appearance should be checked (it is 0 to 20kg/cm² in 30 seconds). consequently, all piece -- setting -- the Hami appearance of rubber -- carrying out -- height -- about 30% -- decreasing -- for example, piece No. -- in 8 and 9, Hami appearance was carried out and height was set to 0.35mm and 0.6mm, respectively. On the other hand, imprint nature (imprint nature of the bone 72 root section) suited the inclination to fall a little generally. therefore -- although it is possible for rubber to carry out Hami appearance and to control height also by changing a process condition also including the quality of the material of rubber, without it reduces imprint nature so much by carrying out the clearance between air vents to to 0.05mm -- 0.5mm or less -- Hami appearance can be carried out and it can consider as height.

[0051] Moreover, change was hardly produced in extent whose gloss of the skin of the shaping side 11 increased a little with the piece of the iron system which is excellent in a degree of hardness although it changed into the condition that the shaping side 11 compared with the initial state since the product made from aluminum alloy reached piece No.15 by performing blasting washing and 16 was not enough as a degree of hardness, and it was considerably ruined.

[0052] As shown in Table 5, in 2000 times shaping after blasting washing, some blinding occurred in piece No.1. The clearance (about 3 micrometers) between piece No.2 is considered to be the minimum of a clearance. About piece No.3-9, the problem was not produced at all. Moreover, piece No.10 are solvable by beveling to a corner, although rubber goes out and it is easy to remain, since the depth of flute is shallow a little. In piece No.11, if reduced pressure shaping is performed, a problem will not be produced. on the other hand, in piece No.15 [equipped with the Bento of the conventional technique], it turns out that rubber carries out Hami appearance, and rubber tends to remain in Bento since height is too large. Moreover, in piece No.16, the meat lappet was generated by blasting washing, the air vent effectiveness decreased and blinding occurred. In addition, although it changed into the condition that the dirt for rubber adhered to the shaping side 11, and the skin got chappy when the piece of an iron system also performed shaping 2000 times, by performing blasting washing lightly next, dirt could be removed and the air vent effectiveness was also recovered in all iron system piece. Moreover, in piece No.12 which performed Cr plating, whether it is small produced the dry area and dirt of the shaping side 11.

[0053] (Blade strength test)

(Example 15) Piece 10e drawing 15 (a) Shown was produced using FCD-600 of nodular graphite steel casting, and FCD-800. Subsequently, the test piece shown in drawing 19 from the obtained piece was cut down. in addition, the blade 70 -- ****(ing) -- it is formed and is FCD-600 [same] or the same product made from 800 as body 10e. Moreover, the configuration of a blade 70 is 6mm in 0.5mm[in thickness] x die-length [of 6.0mm] (width of face) x height. The above-mentioned test piece was fixed to the plinth 86 as shown in drawing 19 , the bending stress of the direction of an illustration arrow head was applied to the blade 70, and the maximum stress in that case was measured. In addition, maximum stress set to 5mm or 0.5mm, and the number of it is two and it measured d in drawing.

[0054] (Example 4 of a comparison) the quality of the material of body 10e is used as aluminum alloy (AC4C), a blade 70 is produced by SUS304, an insert depth of 4mm and locking hole phi1.5mm are prepared, and it is ***** at body 10e -- except repeated the same actuation as an example 15. As compared with the example 15, the thing made from FCD-600 of an example 15 was about 1.3 times the example 4 of a comparison about the obtained flexural strength, and the thing made from FCD-800 was about 1.8 times the example 4 of a comparison. Moreover, in the example 15, when d was set to 0.5mm, although flexural strength does not fall, in order that aluminum alloy part might fracture it previously with bending stress in the example 4 of a comparison, flexural strength fell to 2 by about 1/. As mentioned above, a blade 70 has a predetermined degree of hardness, and its blade 70 is fundamentally [as the reinforcement of the quality of the material of piece itself] the same with the piece concerning the example 15 ****(ed). Therefore, even if the reinforcement of a blade 70 is good and it will be in the condition that a blade 70 straddles between piece, it is comparatively satisfactory, and the constraint on a design can be decreased by that at the time of preparing a blade.

[0055] As mentioned above, although the suitable example explained this invention, this invention is not limited to these examples and deformation various by within the limits of the summary of this invention is possible for it. For example, although positioning with a holder 20 is performed in the metal mold of examples 1-5, such positioning is enough if even the degree-of-hardness conditions of corner 11e instead of the indispensable matter of this invention are satisfied. Moreover, the metal mold which reaches example 1-3 and is shown in 5 is applicable to a vertical division format. Furthermore, with the metal mold of examples 1 and 2, although piece is arranged at two steps of upper and lower sides, piece may be formed by vertical one.

[0056]

[Effect of the Invention] According to this invention, as explained above, it writes as the thing of piece for which the degree of hardness of a specific corner is controlled within fixed limits at least, and excels in the degree of hardness of piece, and endurance can be good and can offer the tire molding die which can maintain easily. Moreover, according to this invention, the tire molding die by which roundness can fabricate the good high tire of an appearance can be offered.

[Translation done.]

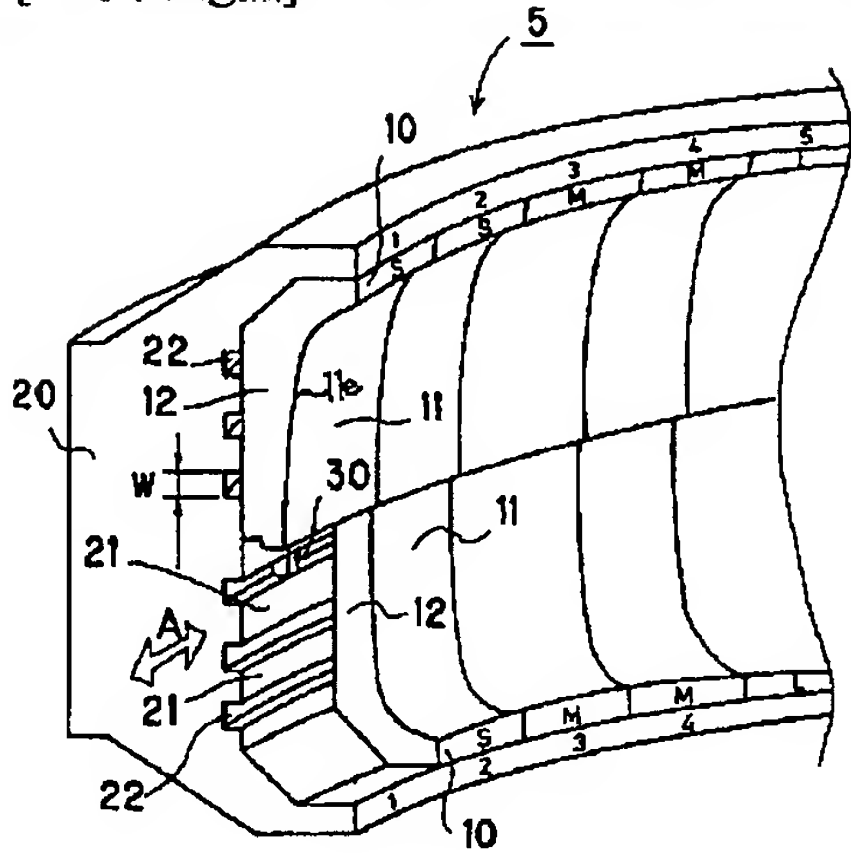
* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

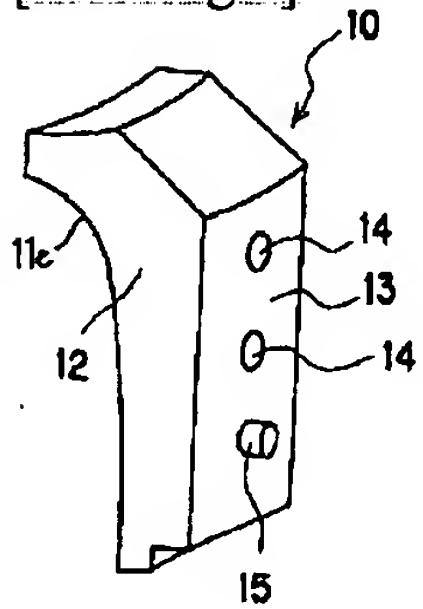
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

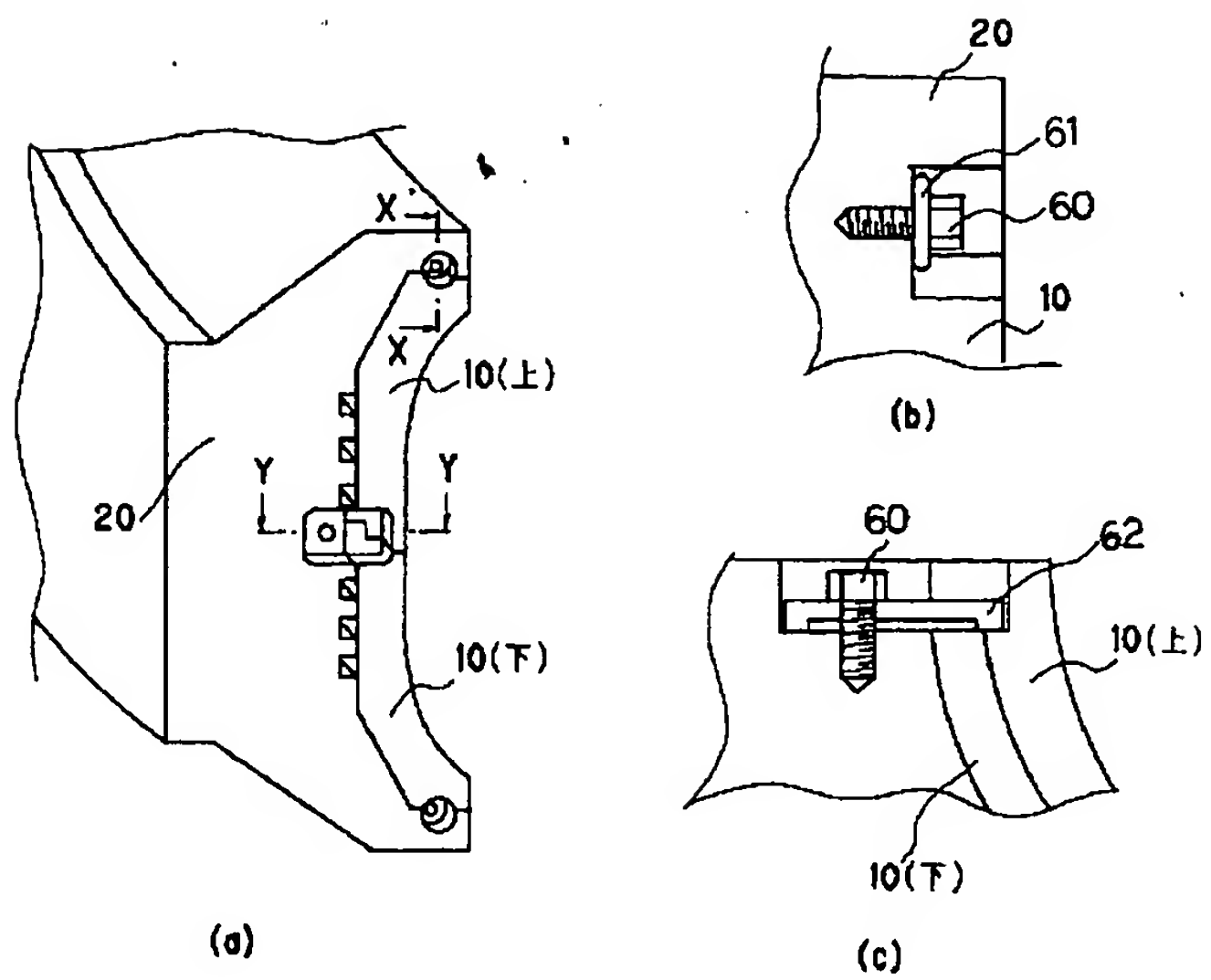
[Drawing 1]



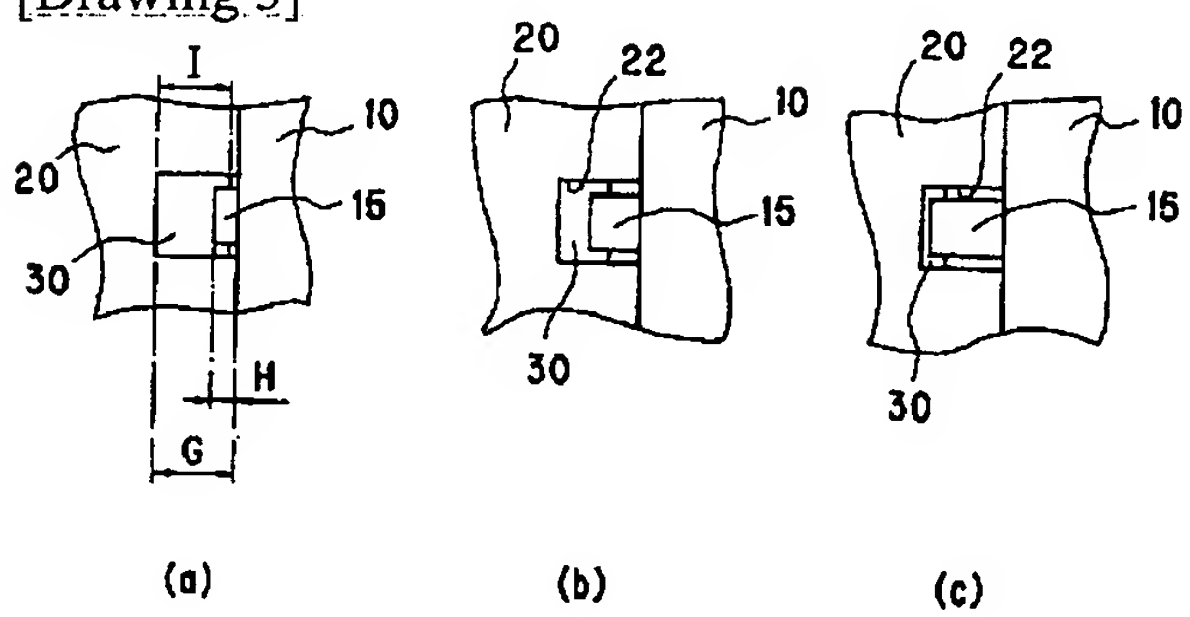
[Drawing 2]



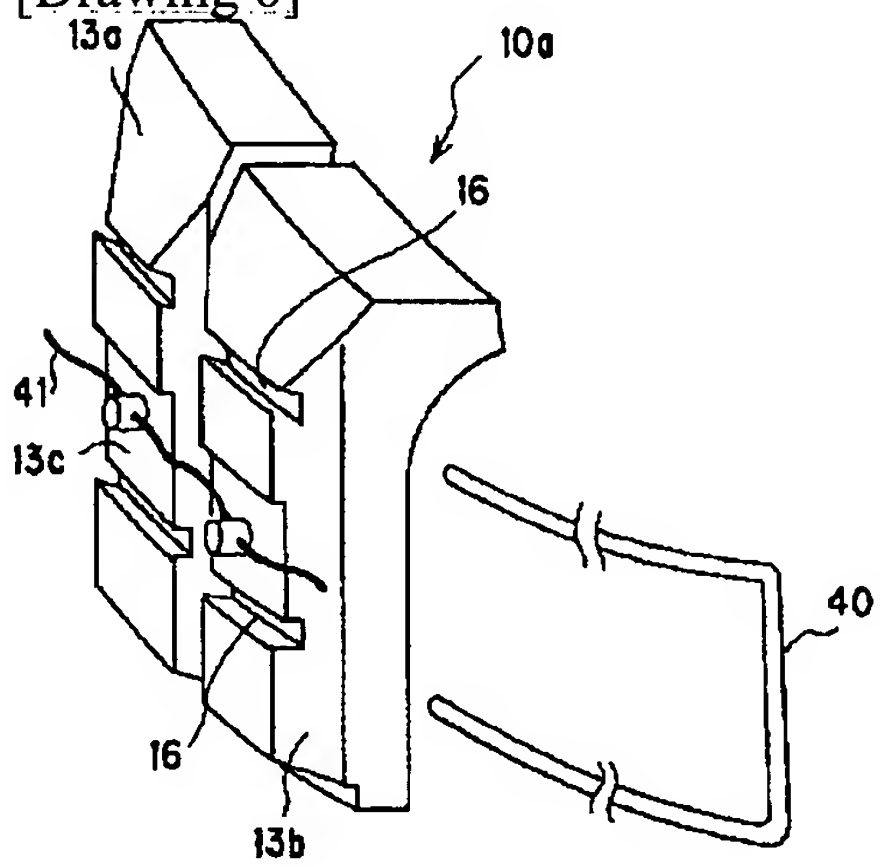
[Drawing 3]



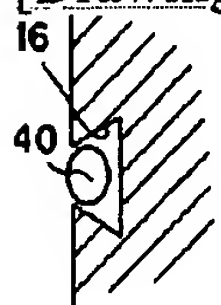
[Drawing 5]



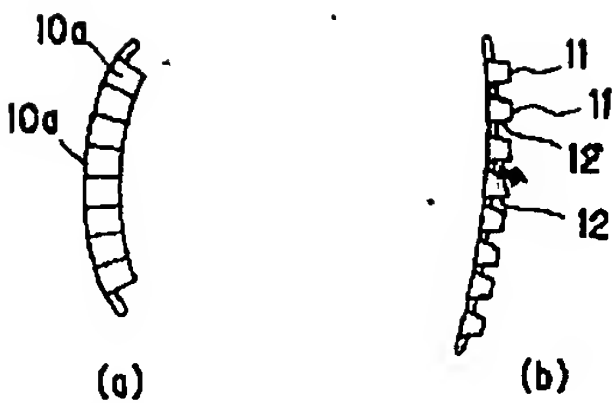
[Drawing 6]



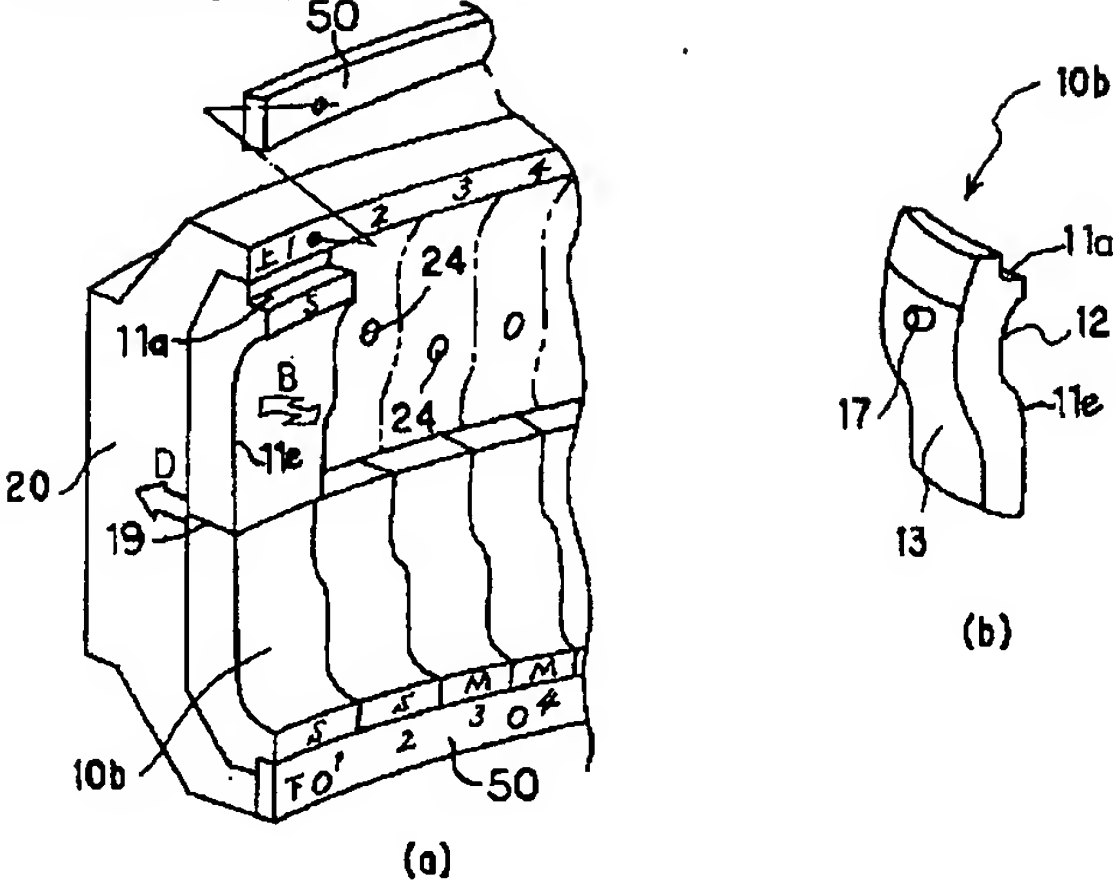
[Drawing 7]



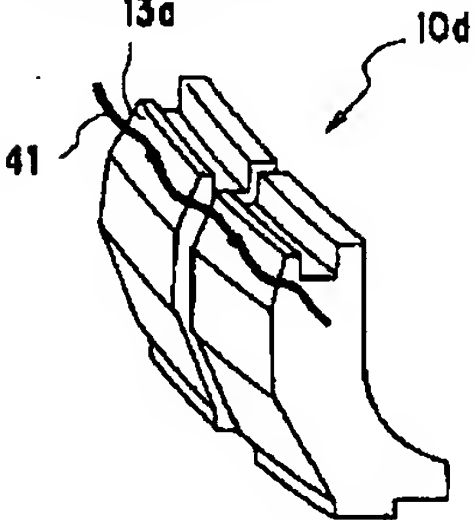
[Drawing 8]



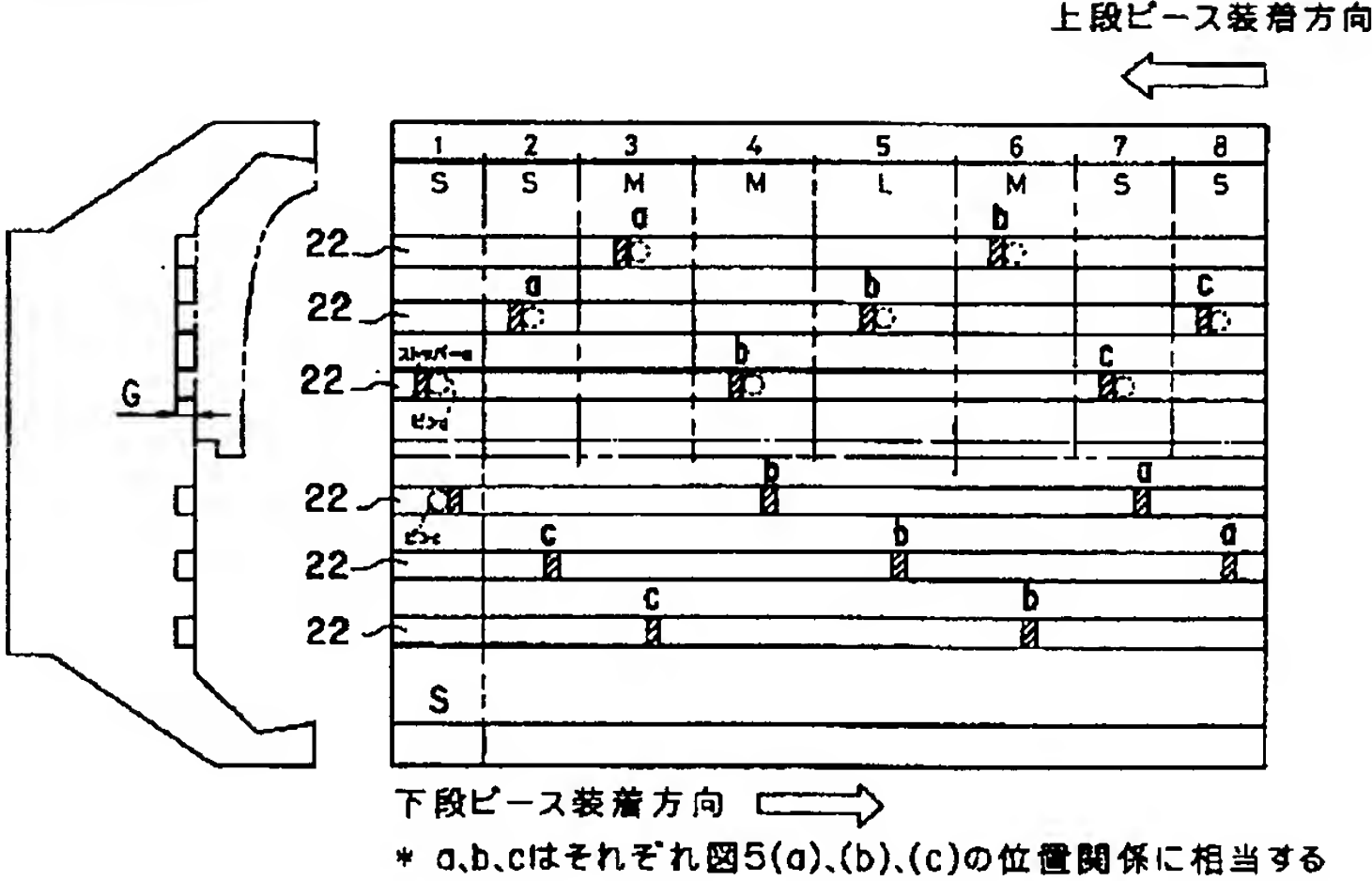
[Drawing 9]



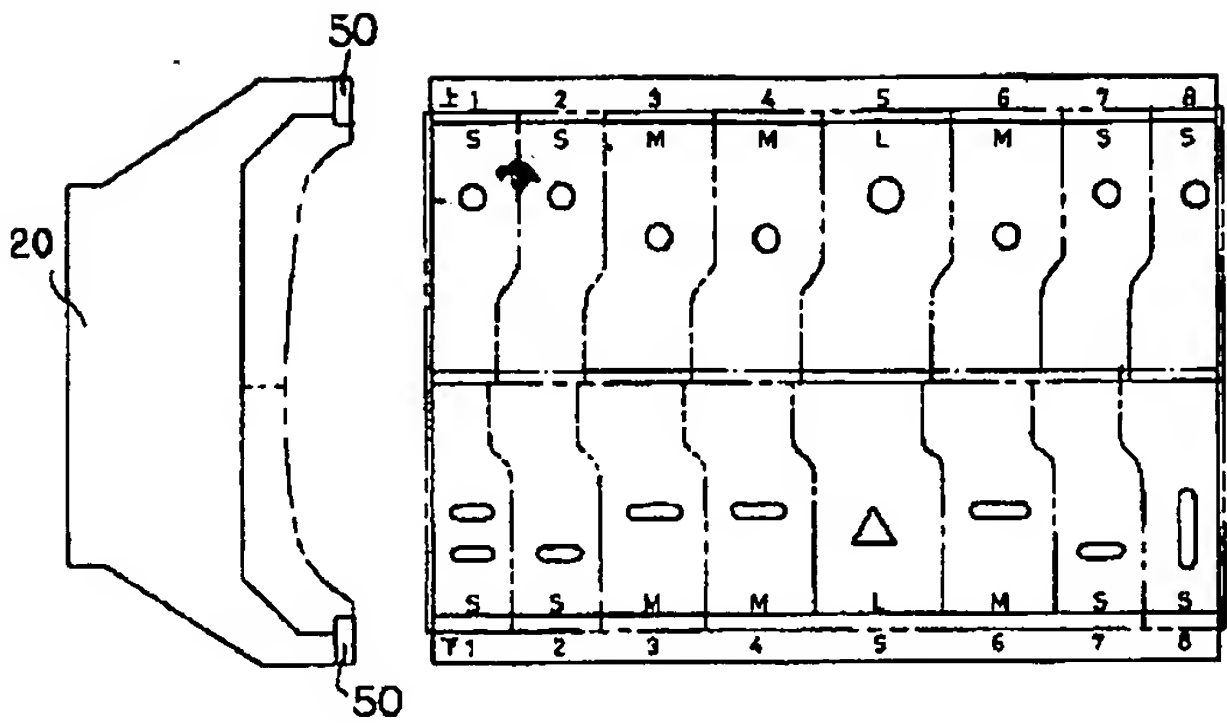
[Drawing 13]



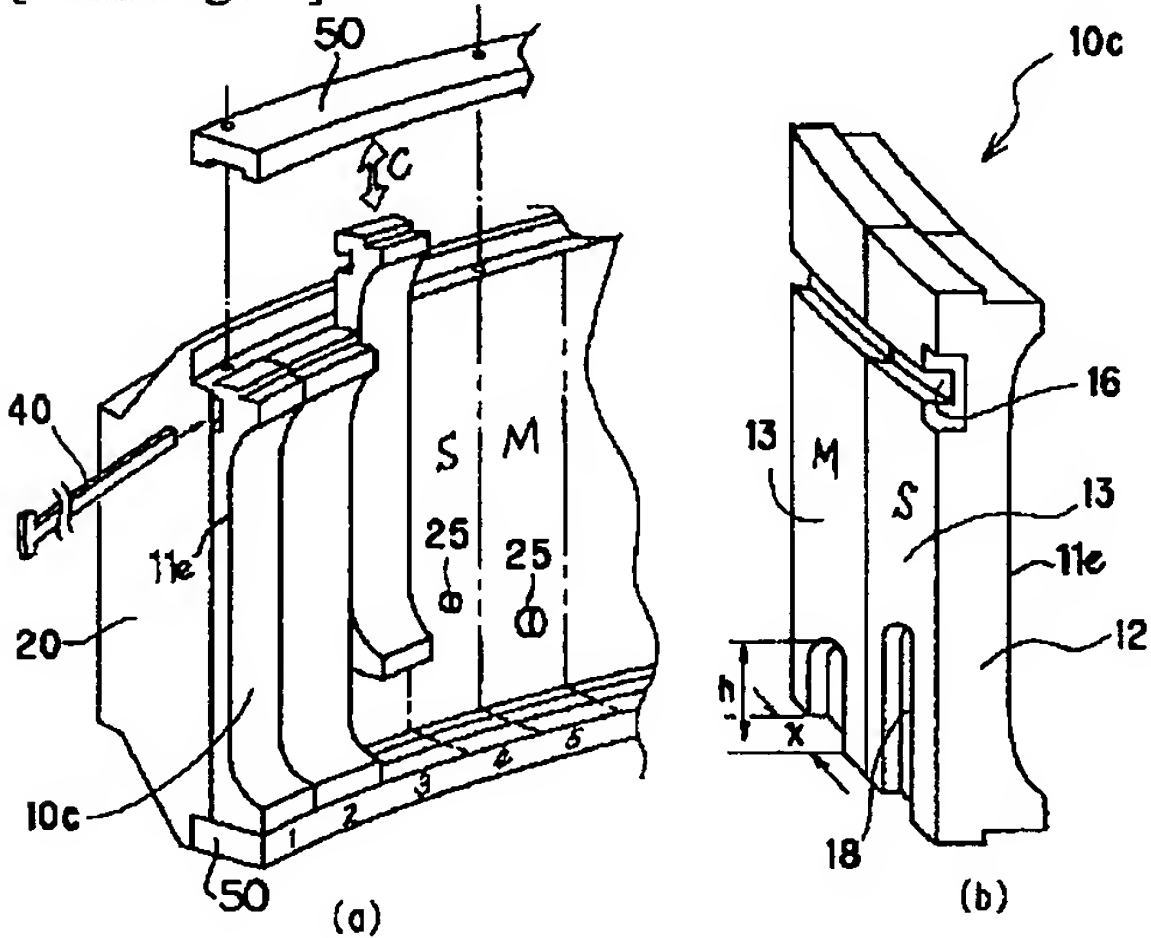
[Drawing 4]



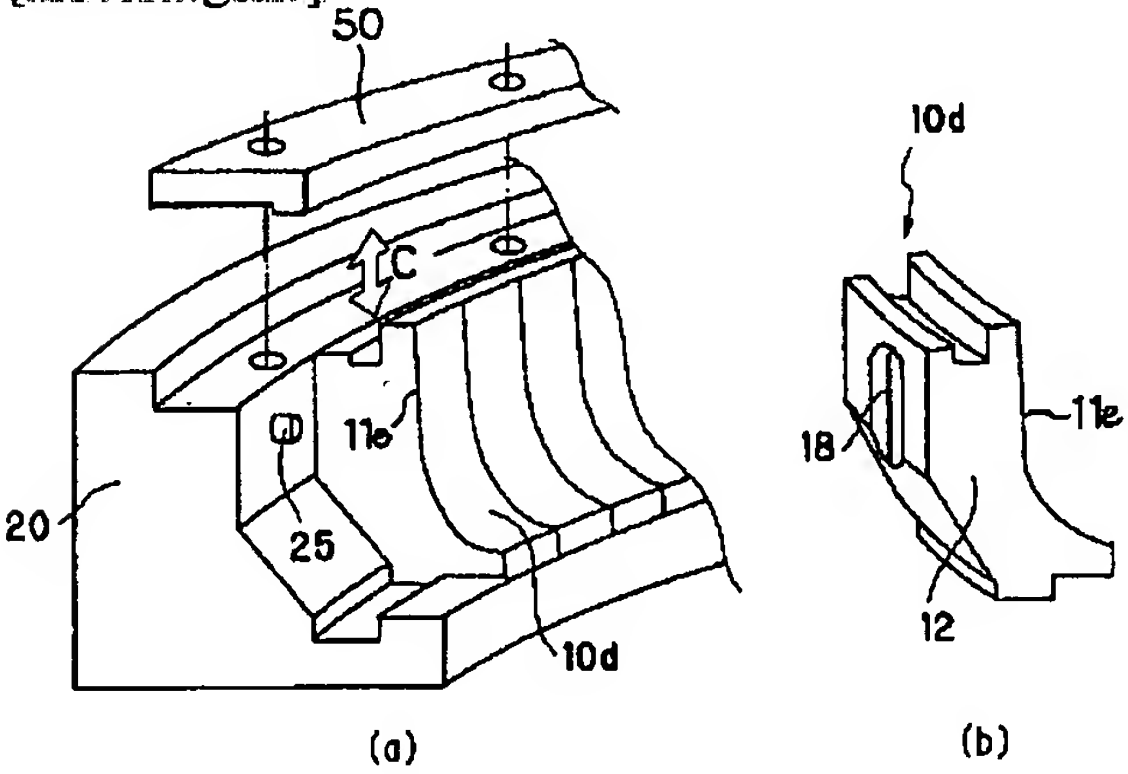
[Drawing 10]



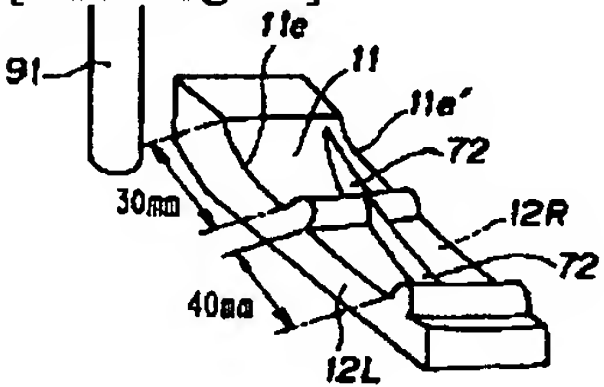
[Drawing 11]



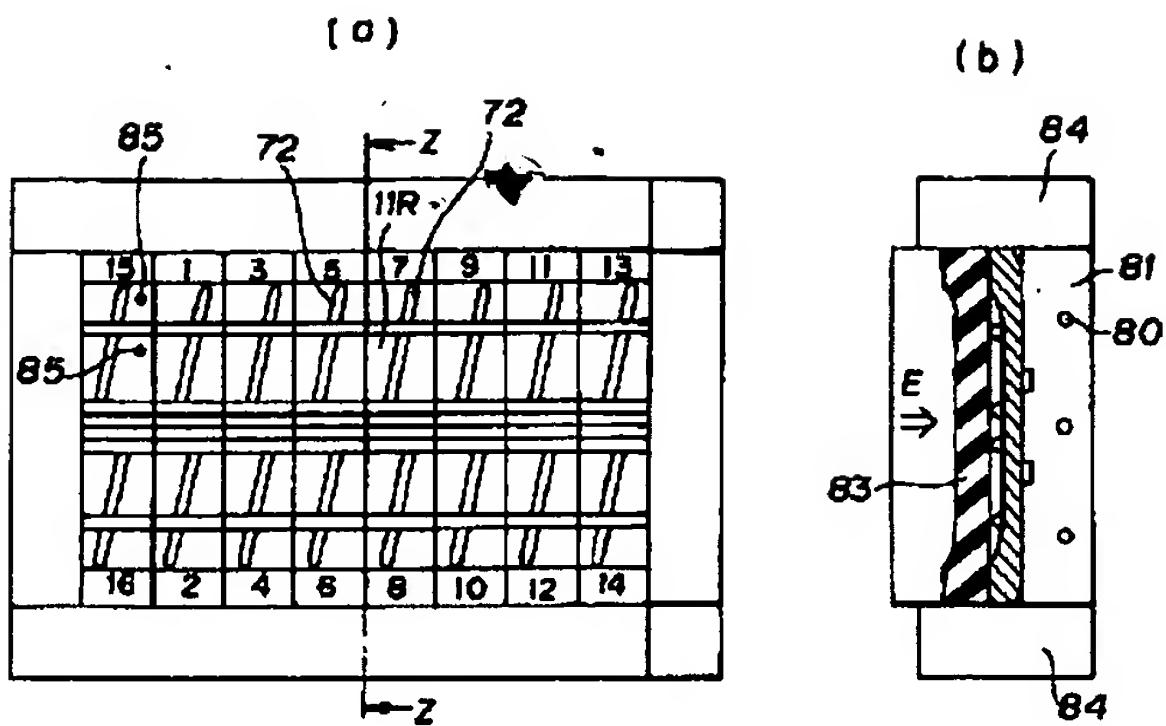
[Drawing 12]



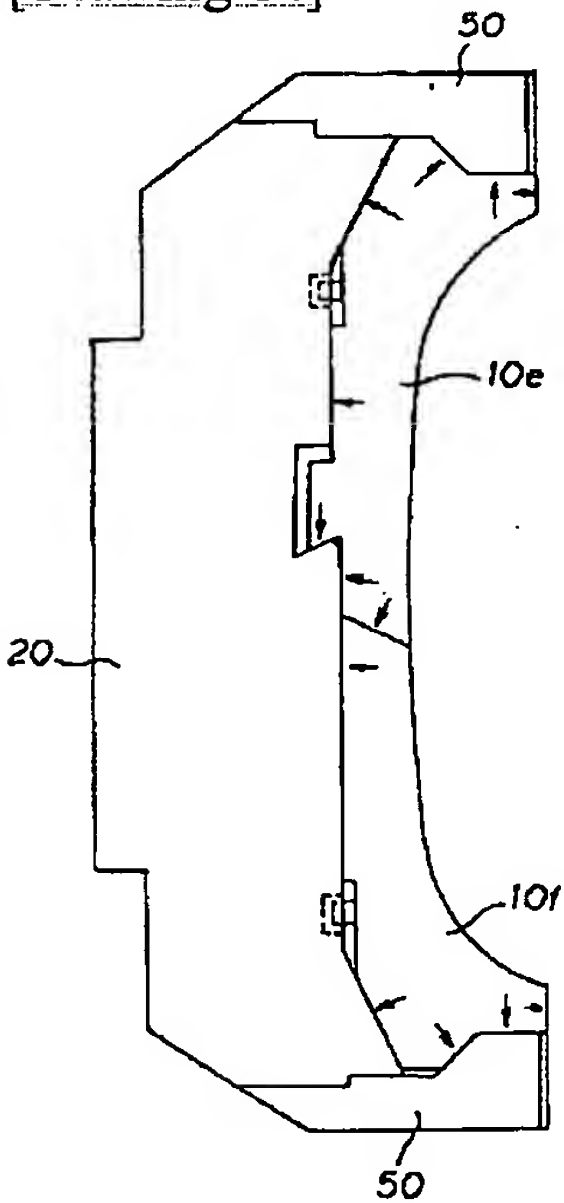
[Drawing 17]



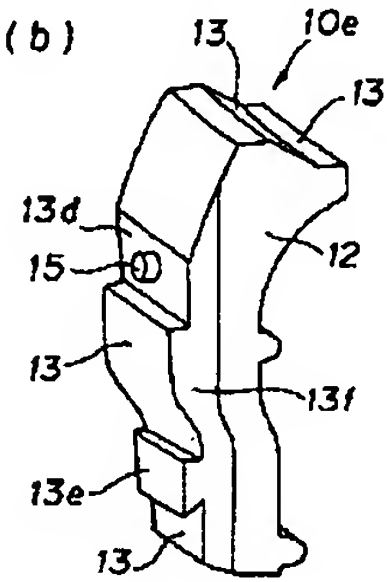
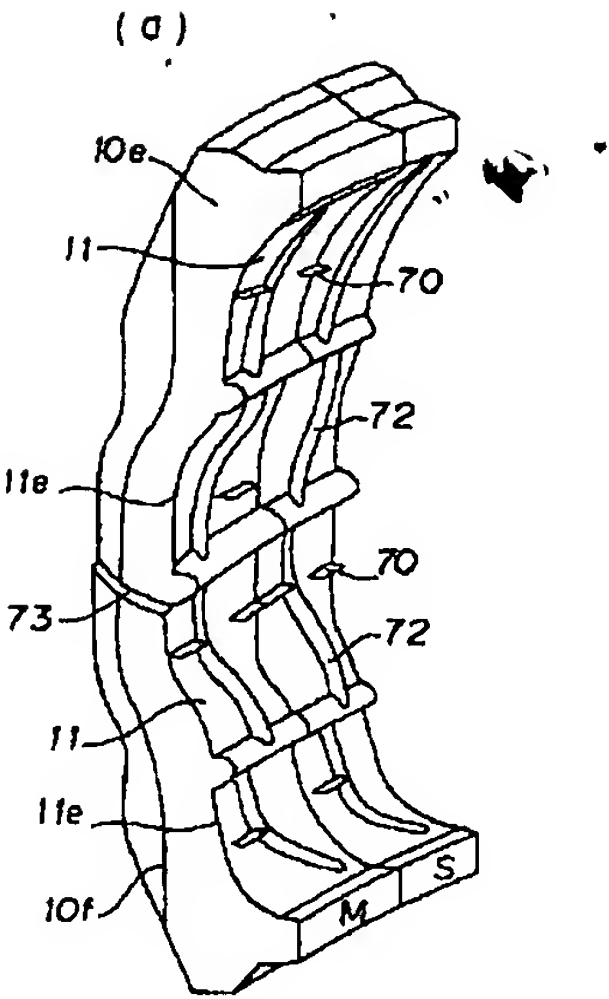
[Drawing 18]



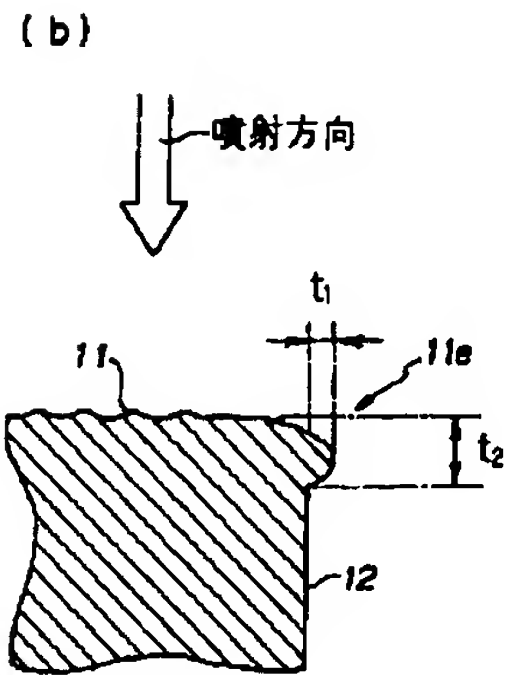
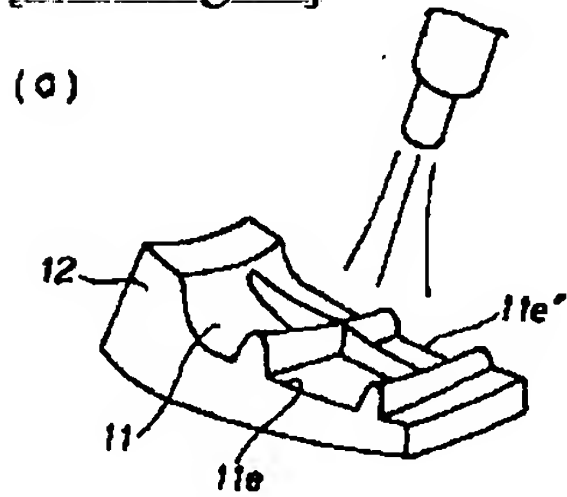
[Drawing 14]



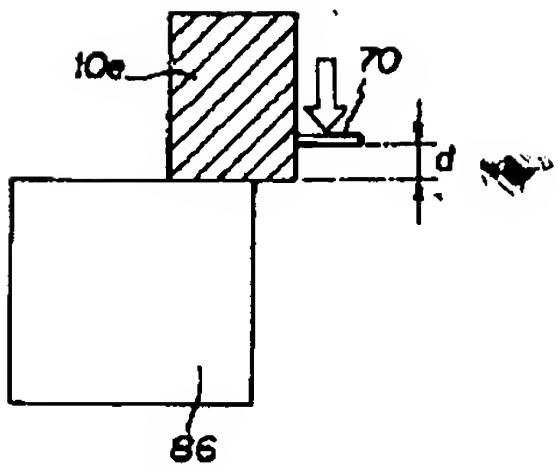
[Drawing 15]



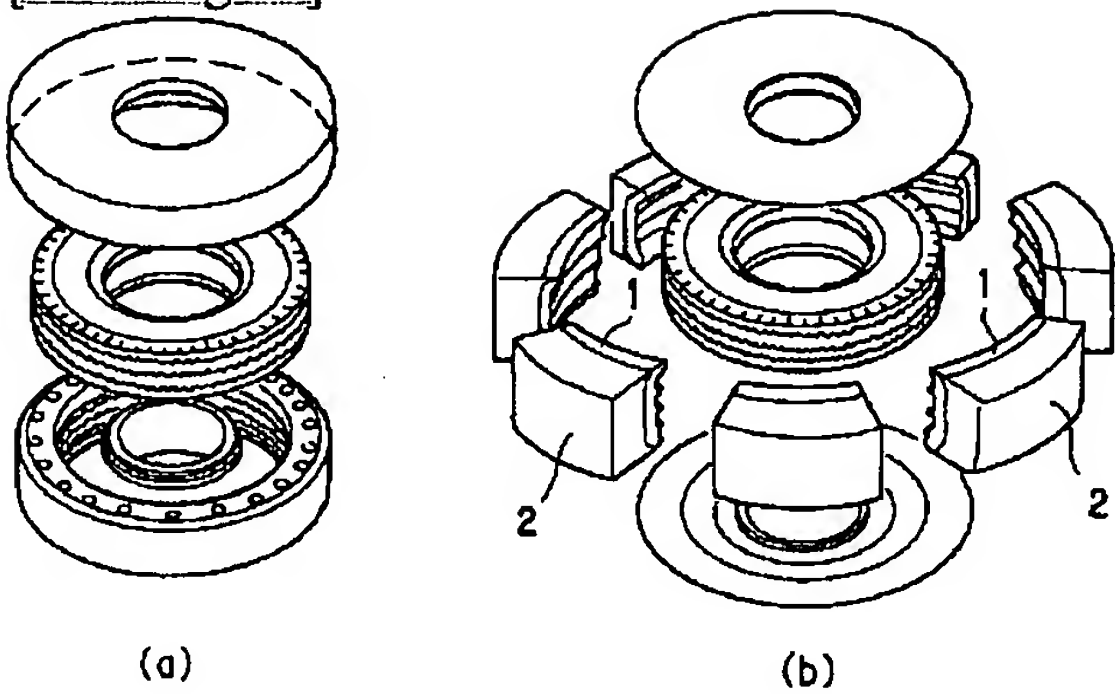
[Drawing 16]



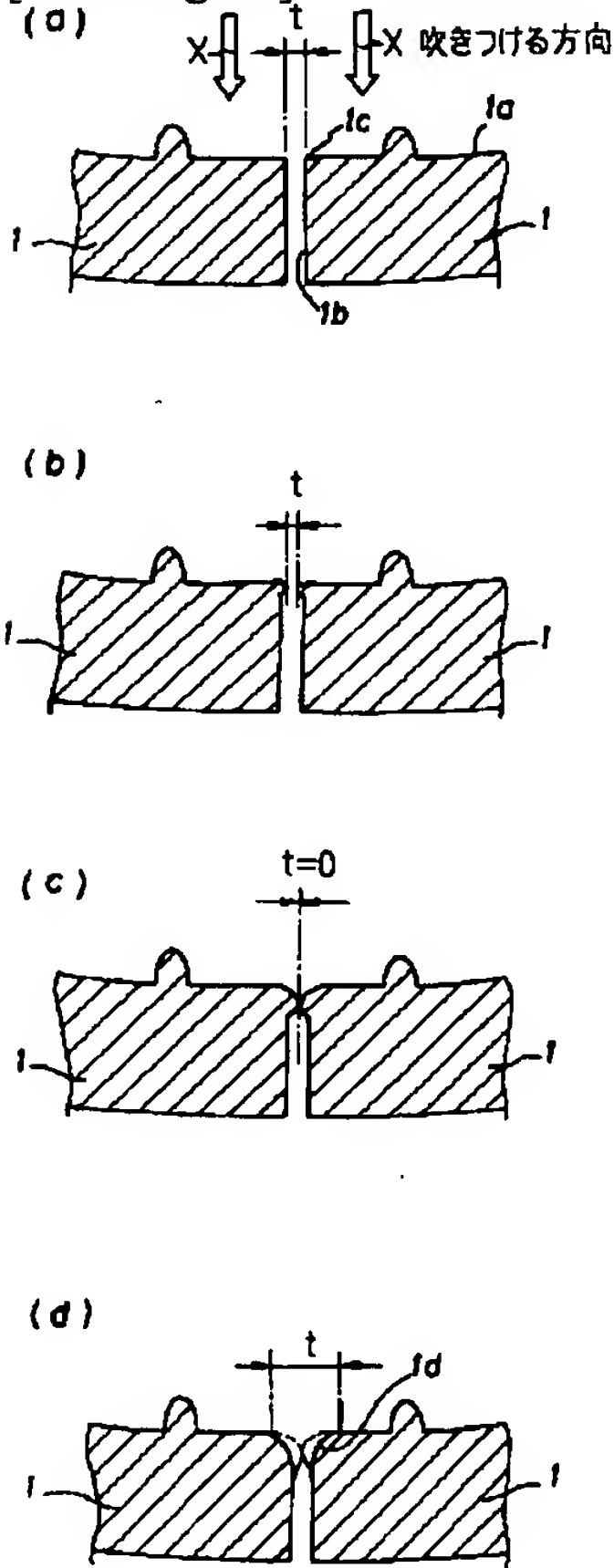
[Drawing 19]



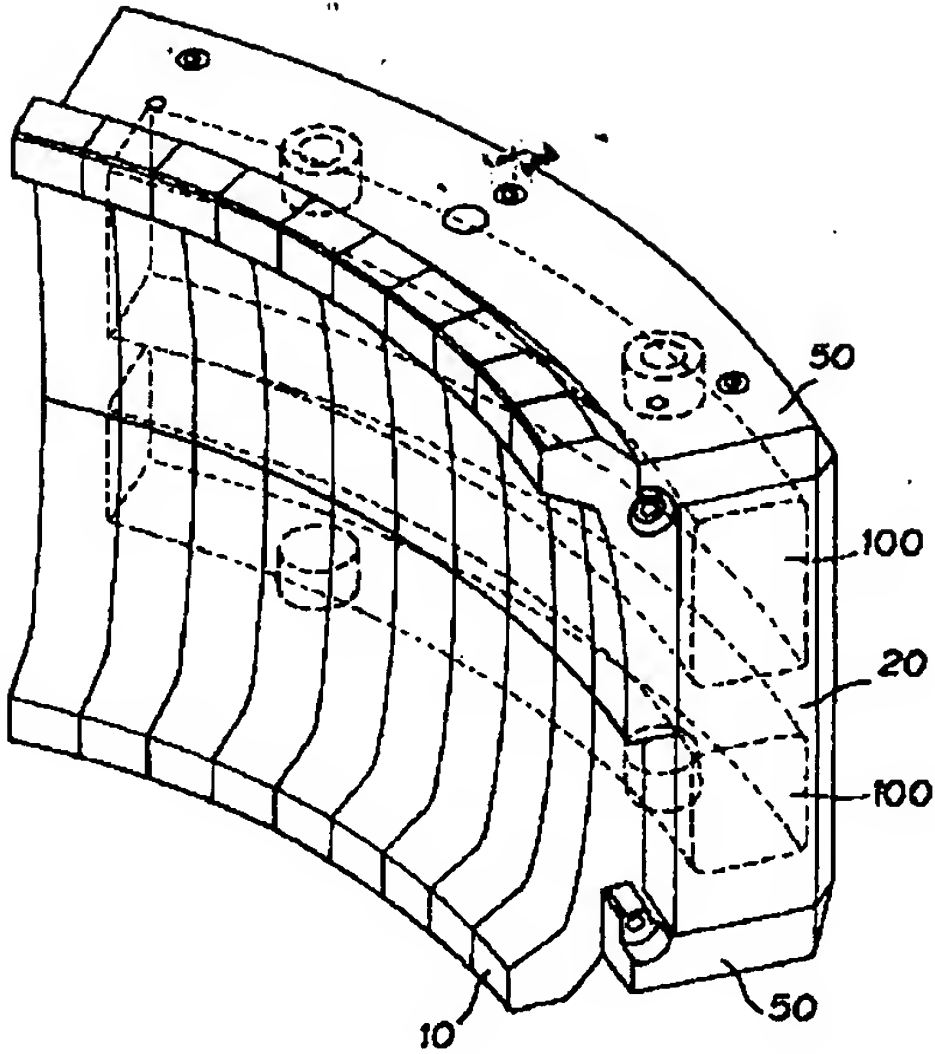
[Drawing 20]



[Drawing 21]



[Drawing 22]



[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-20026

(43)公開日 平成8年(1996)1月23日

(51)Int.Cl.	識別記号	庁内整理番号	F 1	技術表示箇所
B 2 9 C 3 3 3 8		8823-4F		
3 3 1 0		8823-4F		
3 3 1 1		8823-4F		
// B 2 9 E 3 1 0 0				
B 2 9 F 3 1 0 0				

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 20 頁)

(21)出願番号 特願平6-117283

(22)出願日 平成6年(1994)6月30日

(31)優先権主張番号 特願平6-163140

(32)優先日 平成6年(1994)3月31日

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(31)優先権主張番号 特願平6-19524

(32)優先日 平成6年(1994)5月2日

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 000004064

日本碍子株式会社

愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号

(72)発明者 石原 敏明

愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号 日

本碍子株式会社内

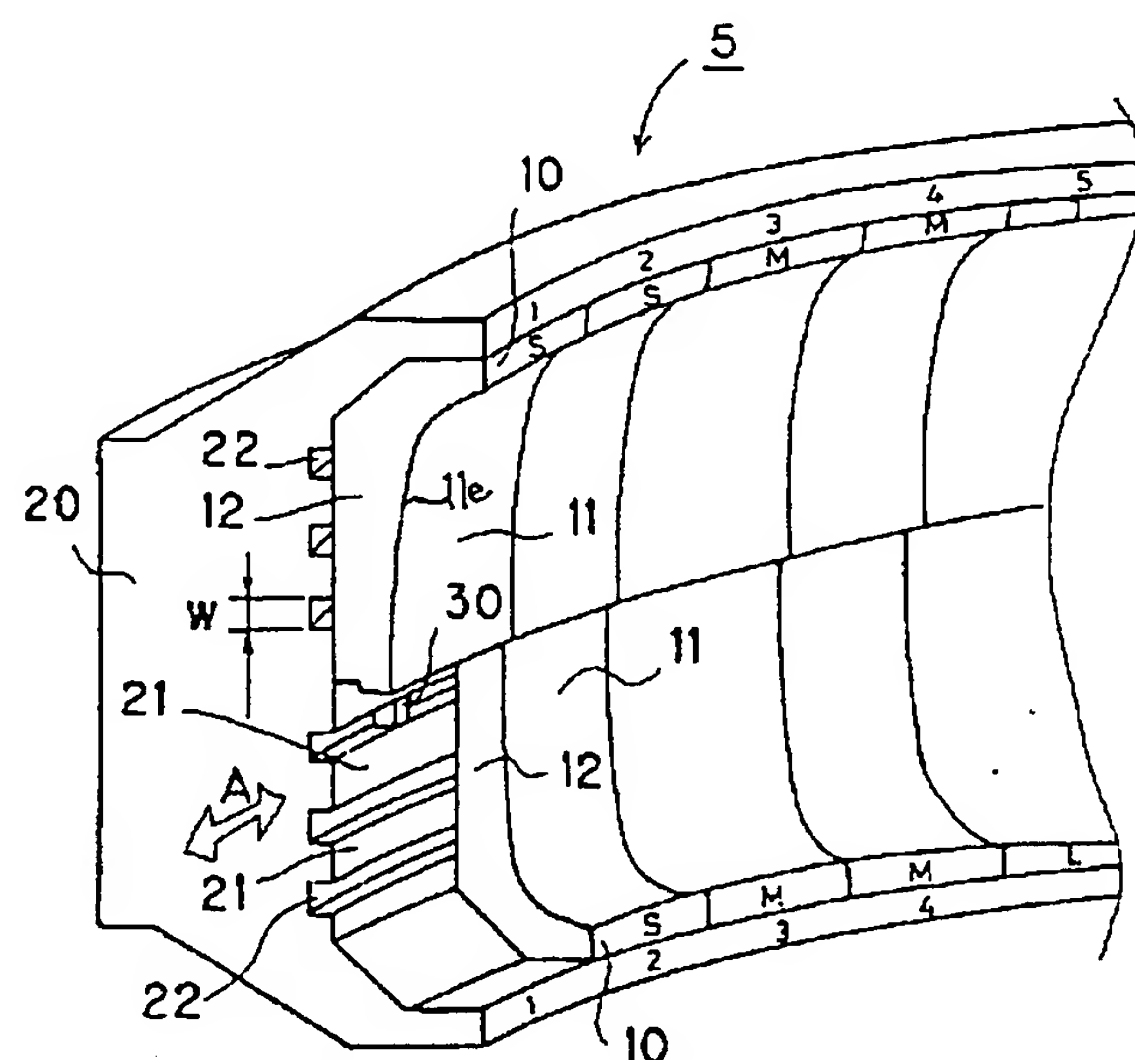
(74)代理人 弁理士 渡邊 一平

(54)【発明の名称】 タイヤ成形用金型

(57)【要約】

【目的】 ピースの硬度に優れ耐久性が良好で、メンテナンスが簡単に行えるタイヤ成形用金型を提供する。

【構成】 複数のピース10はホルダセクタ20に装着され、セグメント5を構成している。ピース10同士はそれらの隣接面12同士が当接することにより隣接配置されている。ピースの成形面11と隣接面12とがなす角部11eの硬度が140~4000の範囲内に制御されている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 製品タイヤにトレッドパターンを付与する、全体として環状をなす複数のピースと、これらピースを周方向に隣接して装着できるホルダとを備えたタイヤ成形用金型において、

上記ピースは、トレッドパターンの一部を付与する成形面と、他の上記ピースと当接又は近接する隣接面と、上記ホルダと当接又は近接する背面とを有し、

上記ピース同士の隣接面の間に空気抜きの間隙を備え、
上記ピースの成形面と隣接面とがなす角部のビッカース
10 硬度がHV140～4000である、ことを特徴とする
タイヤ成形用金型。

【請求項2】 上記ピースが、鉄系合金又は銅系合金から成ることを特徴とする請求項1記載のタイヤ成形用金型。

【請求項3】 上記ピースが、球状黒鉛鋳鋼、炭素鋼鋳鋼又はベリリウム銅合金から成ることを特徴とする請求項1又は2記載のタイヤ成形用金型。

【請求項4】 上記ピースの成形面における凸部の全部又は一部が、鋳出されていることを特徴とする請求項1
20 ～3のいずれか1つの項に記載のタイヤ成形用金型。

【請求項5】 上記鋳出された凸部のビッカース硬度が、HV140～550であることを特徴とする請求項4記載のタイヤ成形用金型。

【請求項6】 上記空気抜きの間隙が、少なくとも一方のピースの隣接面に設けられた凹凸から成ることを特徴とする請求項1～5のいずれか1つの項に記載のタイヤ成形用金型。

【請求項7】 上記凹凸の段差が3～50 μ mであることを特徴とする請求項6記載のタイヤ成形用金型。
30

【請求項8】 上記隣接面に設けられた凹凸が、この隣接面の十点平均粗さをRz3～50 μ mとすることにより構成されることを特徴とする請求項6記載のタイヤ成形用金型。

【請求項9】 上記ピースの成形面と隣接面とのなす角部が、0.05～0.2mmで面取り加工されていることを特徴とする請求項1～8のいずれか1つの項に記載のタイヤ成形用金型。

【請求項10】 上記ホルダが、複数のセクタに分割されて成ることを特徴とする請求項1～9のいずれか1つ
40 の項に記載のタイヤ成形用金型。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、タイヤ成形用金型に係り、更に詳細には、耐久性及びメンテナンス性に優れ、高い寸法精度を有し外観の良好なタイヤを成形できるタイヤ成形用金型に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来のタイヤ成形用金型としては、図20(a)に示すような上下分割形式の金型、及び図20(b)
50

に示すような径方向への分割形式の金型が知られており、このような金型においては、タイヤ加硫成形時に金型と未加硫ゴムとの間に封じ込められた空気等のガスを金型の外部に排出するために、ベントホールと称される、金型の内外に連通する小孔が多数穿設されていた。しかし、かかるベントホールを穿設する作業には熟練を要し、しかも穿設個数が多いため工数も多くなる結果、金型の製造効率が十分ではないという問題があった。また、ベントホールにより、成形されたタイヤ表面にスピューと称される毛状のゴムが発生するので、これを除去しなければならず、除去したとしてもタイヤ表面に痕跡が残存し易く、この痕跡がタイヤの外観を損なったり、タイヤの初期走行特性を損なうという問題があった。更に、上述の如き金型を用いてタイヤの成形を繰り返すと、上記スピューが切断されてベントホール内に残存したり、ゴム分等の汚れが堆積することによりベントホールが詰まることがあり、金型を定期的に（数百～数千回の成形毎）洗浄する必要がある、この洗浄は全てのベントホールにつきドリル等を用いて手作業で行わなければならない、金型のメンテナンスが煩雑であるという問題があった。

【0003】 このような問題に対して、特開平4-223108号公報及び特開平5-220753号公報には、図20(b)に示すようなセグメント形式のタイヤ成形用金型を用い、タイヤにトレッドパターンを付与するトレッド成形部1を複数のピースに分割してホルダ2で保持し、型組の際に各ピース1同士の隣接間隔を適切に制御して、ゴム分の排出を阻止する空気抜きの間隙を設けることにより、ベントホール数を低減又は無くし得ることが開示されている。また、ピース1を分割して上記空気抜きの間隙を設けることは、図20(a)に示すような金型にも適用可能であることも記載されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上述のようなピースを分割して隣接配置する金型においても、通常のタイヤ成形用金型同様に、タイヤを数百～数千回成形すると、金型表面、ベントホール、ピース間の空気抜きの間隙にゴム分が固着し、得られるタイヤの外観が損なわれたり、空気抜き効果が低下するために金型を数百～数千ショット毎に定期的に洗浄する必要がある。一般に、タイヤ成形用金型の洗浄は、金型にガラスビーズ、鉄粉等の粉体を吹きつけるブラスト洗浄により行われるが、上記ピース分割金型においては、上記空気抜きの間隙に入り込んだゴム分等の汚れを除去するために、各ピースをホルダからはずしてブラスト処理を行う必要があった。

【0005】 ところで、上記ピース分割金型では、ピースがアルミ合金で作製されているため硬度的に十分ではなく耐摩耗性に劣ることから、これらピースが上記ブラスト洗浄により塑性変形し、図21(a)～(c)に示すよう

に、ピース1の成形面1aと隣接面1bとがなす角部1cにおいて肉垂れ現象が発生し、この肉垂れ現象により、ピース1間に設けた空気抜きの間隙tが狭小化又は閉塞して空気抜き効果が損なわれ、タイヤ成形ができなくなるという課題があった。また、上述のように肉垂れを生じたピース1をホルダー2に組み込む際には、これら肉垂れ部分が邪魔になり、複数のピース1を所定寸法で組み込み難くなり、これらピース1を環状に配置してタイヤ成形を行えば、得られるタイヤの真円度が低下するという課題があった。更に、ピース1に生じた肉垂れは、複数のピース1を隣接配置してホルダーに組み込む際にピース同士の無用な接触を引き起こし、ピース1間で破損等を生ずるという課題があった。

【0006】また、図21(a)~(c)に示したようにピース1に肉垂れが発生した場合、従来は手作業により肉垂れを除去する必要がある煩雑であった。更に、このように肉垂れを除去したとしても、ピース1を定期的にブラスト洗浄することにより当該除去部分に新たに発生する肉垂れはブラスト洗浄毎に大きくなる。従って、これら漸次大きくなる肉垂れを順次除去するとすれば、図21(d)に示すようにピース1間やピース1の端部に比較的大きな切欠部分1dを生じ、このままの状態ではタイヤ成形を行えば、この切欠部分1d(及び大きくなった隙間t)がタイヤ表面に太い線として転写されてしまい、得られるタイヤの外観を損なうという課題があった。一方、このような肉垂れ現象を回避すべく、金型材料として高強度タイプのアルミ合金(溶体化、時効処理により硬化させて得られるアルミ合金)を用いてピースを作製することも考えられるが、タイヤの成形温度は約170℃であり、該アルミ合金の時効温度とほぼ一致するので、タイヤ成形中に該アルミ合金が過時効状態になり、硬度が低下するのみならず、寸法も経時変化を起こし、ピース間の寸法調整が困難になるという課題があった。

【0007】本発明は、このような従来技術の有する課題に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、ピースの硬度に優れ耐久性が良好で、メンテナンスが簡単に行えるタイヤ成形用金型を提供することにある。また、本発明の他の目的は、真円度が高く外観の良好なタイヤを成形できるタイヤ成形用金型を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明者は、上記目的を達成すべく鋭意研究した結果、ピースの少なくとも特定角部の硬度を一定範囲内に制御することにより、上記目的が達成できることを見出し、本発明を完成するに至った。従って、本発明のタイヤ成形用金型は、製品タイヤにトレッドパターンを付与する、全体として環状をなす複数のピースと、これらピースを周方向に隣接して装着できるホルダーとを備えたタイヤ成形用金型において、上記ピースは、トレッドパターンの一部を付与する成形面

と、他の上記ピースと当接又は近接する隣接面と、上記ホルダーと当接又は近接する背面とを有し、上記ピース同士の隣接面の間に空気抜きの隙間を備え、上記ピースの成形面と隣接面とがなす角部のビッカース硬度がHV140~4000である、ことを特徴とする。

【0009】

【作用】本発明のタイヤ成形用金型においては、ピースの成形面と隣接面とがなす角部の硬度をHV140~4000に制御した。従って、この角部の硬度及び耐摩耗性が良好であり、金型のブラスト洗浄に際し、この角部が塑性変形する度合いは著しく少なく、上記角部の肉垂れ現象を回避することができる。よって、本発明のタイヤ成形用金型では、ピースの隣接面の間に設けた空気抜きの隙間が遮断されることがなく、繰り返しの使用及び洗浄等の耐久性に優れる。また、上記角部が肉垂れしないことから、ピースをホルダーに隣接配置する際にピースの配置位置が肉垂れにより狂うことがなく、良好な寸法精度を維持できるため、得られるタイヤの真円度を低下させることがない。

【0010】以下、本発明のタイヤ成形用金型について詳細に説明する。本発明のタイヤ成形用金型は、全体として環状、即ちタイヤの形状に合致した環状をなす複数のピースと、これらピースを隣接させて装着できるホルダーとを備える。このホルダーの形状としては、環状をなしていてもよいが、この環を所定間隔で分割して得られるセクタ状をなしていてもよい。また、上記ピースは、タイヤにトレッドパターンの一部を付与する成形面と、他のピースと当接又は近接する隣接面と、上記ホルダーと当接又は近接する背面とを有している。

【0011】そして、本発明のタイヤ成形用金型においては、この成形面と隣接面とがなす角部のビッカース硬度がHV140~4000であり、好ましくは、HV190~1000である。この角部の硬度をHV140~4000とするには、ピース自体をこのような硬度を有する材料を用いて作製すればよいが、これのみに限定されるものではなく、角部のみに焼き入れ等の熱処理を施したり、角部のみに表面処理を施して高硬度の層を設けることによっても上記硬度を満足させることができる。上記角部の硬度がHV140未満では、ブラスト洗浄時に肉垂れが発生・進行するので好ましくない。なお、ピースの成形面がHV140未満の場合には、ブラスト洗浄時において成形面に肌荒れが発生して外観を損なうことがあるので、ピース成形面としてもHV140以上に制御するのが一層好ましい。

【0012】また、上述の肉垂れ現象をほぼ完全に回避するには、HV190以上にすればよいが、ピースの加工性を考慮するとピース自体の硬度はHV430以下にするのが好ましい。但し、ピースを加工した後、焼き入れ(これは鉄系合金にのみ有効)、メッキ、CVD等の表面処理を施すことにより、硬度をHV300~400

0にまで容易に向上させることができる。なお、通常のタイヤ成形用金型におけるブラスト処理の場合にはHV1000程度もあれば十分であり、この点から部分焼き入れ(HV300~550)やCrメッキ(HV1000程度)を適用することで容易に上記硬度範囲に調整できる。また、これら表面処理により、HV1000以上にすることも可能であるが、このような過度の表面処理は経済的に無駄である。なお、上記角部を約0.05~0.2mmで面取り加工することにより、該角部がブラスト洗浄の際に肉付けされるのを一層抑制することができ、特にこの角部はHV1000以下の場合に一層顕著になる。この面取り加工はR面又はG面の状態で面取りすればよいが、0.05~0.2mmの曲率半径をもってR面状に加工するのが好ましい。

【0013】また、上記硬度範囲を満足するピース作製材料としては、特に限定されるものではなく、鉄系合金、銅合金、ニッケル合金等を挙げることができるが、ゴム成分との反応性が小さいことから鉄系合金が好ましく、鉄系合金のうちでも、成形面を精密に鋳出するための鋳造性と強度を考慮すれば、球状黒鉛鋳鋼、炭素鋼鋳鋼が特に好ましい。また、銅合金としては、BeCu合金(特に、2~3重量%のBeと、0.5~1.0重量%のCoを含むCu合金)が鋳造性、硬度及び熱伝導性に優れ良好であるが、ゴム成分との反応性が高いため、この合金を用いる場合には、合金表面にNi及び/又はCrメッキを施す必要がある。なお、炭素鋼鋳鋼を使用する場合、鋳造性(低融点化)及び硬度の向上を考慮すれば、炭素分を0.4~0.5重量%含有したS30C~S55C相当の組成とすることが好ましいが、更にNi、Cr、Mo等の焼き入れ性向上成分を含有させたものを使用するのが一層好ましい。

【0014】ところで、上記ピースの成形面に存在する骨部や薄板形状のブレード部、即ち、タイヤのトレッド溝を成形する凸部は、従来、アルミ鋳物で鋳出するか又はブレード部では鋼板をアルミ鋳物で鋳ぐるむことにより、アルミ合金製のピース地に埋設されていた。この理由は、アルミ合金は硬度が十分でないため、ブレード部をピース地から一体的に鋳出しても、曲がりや破損が生じてしまうからである。また、上述のように鋳ぐるまれたブレード部であっても接合強度が十分とはいえず、アルミ合金自体の強度が十分でないことと相俟って、このようなブレード部がセクタの端面から数mmの近傍に存在する場合やピース間を跨ぐ場合には、そのブレード部が変形したり、鋳ぐるまれていたアルミ鋳物から欠落するという問題があった。従来はかかる問題を回避すべく、ブレード部の位置を変更してセクタ端面から3mm以上離間させたり、ブレード部がピース間を跨がないように曲線をもってピースを分割したりしており、ブレード部作製に当たり制約が多かった。なお、従来は、上記鋳ぐるみ以外の方法として、予め放電加工法(以下、

「EDM」という。)等により作製しておいたピースの成形面に鋼板を嵌入することによりブレード部を設けることも行われていたが、工数がかかるばかりか、接合強度も不十分であるという問題があった。また、EDM自体としても、加工に長時間を要し、経済的にも不利である。

【0015】以上のように、従来技術では、ブレード部の作製に種々の制約が課されていたが、本発明によれば、ピース作製材料の硬度を制御し、この材料を用いてブレード部を鋳出することができ、ブレード部をピース地と一体的に形成することが可能になった。このブレード部は、ピース地と一体的に形成されているため強度が良好であり、また、鋳出することができるためブレード部を設ける位置等にほとんど制約を受けない。従って、タイヤ成形用金型のデザイン上の自由度を向上させるものであり、また、EDMのような長時間を要する工程も不要であり且つブレード部の作製を短時間で行うことができる。

【0016】本発明において、ブレード部の硬度としては、ピッカース硬度でHVが140~550であることが好ましい。HVが140未満では、強度不足で簡単に曲がってしまい、550を超えると靱性が不足して欠け易くなるため、好ましくない。なお、ピースの上記角部にブレード部等の細肉部がかかる場合には、ブレード部等がブラスト洗浄により摩耗し易くなるため、鋳出した後に局部的に焼き入れを施すことにより、HV300~550とするのが好ましい。0.5mm程度の板厚を有するブレード部を健全に鋳出することのできる材料としては、以下の組成を有する球状黒鉛鋳鋼が好ましい。球状黒鉛鋳鋼を用いてブレード部を鋳出際には、HV550を超えないようにチル化を防止する必要があり、このためには、炭素分を3.0~3.6重量%、珪素分を2.0~2.8重量%、黒鉛球状化剤(Mg)を0.015~0.04重量%に制御してチル化促進成分を極力低減した基本成分に、硬度を向上させチル化を促進させない銅又はニッケルを4%重量以下含有させた球状黒鉛鋳鋼を使用するのが好ましい。なお、硬度を一層向上させ、且つ焼き入れ性を向上させるには、ニッケルとともにモリブデンを0.2~0.4重量%含有させるのがよい。

【0017】次に、上記ホルダを作製する材料としては、ピースを装脱着する際にホルダが破損したり摩耗したりするのを回避すべく、HV140~430の硬度を有する材料が好ましい。更に、タイヤ成形時にピース及びホルダが加熱されることを考慮すれば、ホルダの熱膨張係数をピースの熱膨張係数と同等又はそれ以下とすることにより、装着・固定されたピースがタイヤ成形時にホルダと隙間を生じず一層強固に密着できるので、ピース作製材料との熱膨張係数の差が小さい材料を用いるのが好ましい。この熱膨張係数差は、常温から約200℃

迄の間で $5 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ 以下に制御するのが好ましい。このように熱膨張係数差を制御することにより、複数のピースを隣接配置する際に、ピースの熱膨張分を考慮してホルダ寸法を調整する手間を省くことができ、常温で装着された際にピース全体で構成する真円度が、タイヤ成形時にも維持されることになる。上記ホルダ作製材料として、具体的には、鉄系合金、特に球状黒鉛鋳鋼、鋳鉄、炭素鋼鋳鋼を好ましく使用することができる。

【0018】次に、ピース間に存在する空気抜きの間隙について説明する。この隙間は、タイヤ加硫成形時に金型と未加硫ゴムとの間に封じ込められた空気等のガスを金型の外部に排出する機能を果たすものであるが、本発明においては、この隙間を意図的に設ける場合の外、ピース間に必然的に存在する場合も含むものである。例えば、ピースを球状黒鉛鋳鋼を用いて精密鋳造法で作製することにより成形面を鋳出し、図17に示すように、成形面に対してほぼ垂直の方向（タイヤ成形金型の中心方向）を加工軸とするエンドミル91の外周歯によりピースの隣接面を側面加工した場合には、通常 $R_z 3 \sim 10 \mu\text{m}$ 程度の加工面粗さで規定される隙間が存在するが、このような隙間であっても十分である。

【0019】この隙間は、ピースの隣接面の一部を成形面から背面まで貫通するように切削し又は溝状の段差を設けることによっても作成できる。但し、隣接する2つのピースにおいて、いずれか一方のピースの隣接面が上述のように加工されていれば十分であり、必ずしも両方のピースの隣接面が加工されている必要はない。この段差の溝深さは、 $50 \mu\text{m}$ 以下とするのが好ましく、 $50 \mu\text{m}$ を超えるとタイヤ成形時におけるゴム成分のハミ出し高さが大きくなり、製品タイヤの外観を損なうので好ましくない。なお、ピースの隣接面の表面粗さにも影響を受けるが、通常、空気を有効に逃がすためには $3 \mu\text{m}$ 以上の溝深さがあれば十分である。しかし、溝深さを $10 \mu\text{m}$ 以下とした場合には、段差に侵入したゴム成分が離型の際に切れて残存することにより目詰まりを起こすことがあるので、 $10 \mu\text{m}$ 以上にするのが更に好ましい。

【0020】また、この隙間を形成する別法としては、ピースの隣接面の全部又は一部を、切削又はブラスト処理することにより十点平均粗さ $R_z 3 \sim 50 \mu\text{m}$ 程度の加工面粗さを有する状態に加工する方法を挙げることができる。なお、この形成法によれば、ゴム成分が隙間に挿入し難いことからゴム成分が切れて隙間に残存することはないが、ゴム成分の材質によっては汚れ分が堆積して隙間を塞ぎ易くなるので、ピースの隣接面全体を上述の如く粗面加工するのが好ましい。また、この場合も、隣接する2つのピースのうちのいずれか一方が粗面加工されていれば十分であり、必ずしも両方が粗面加工されている必要はない。なお、このような空気抜きの隙間は、タイヤのトレッド部におけるランドエリアを形成す

る部分に少なくとも1つ配置されるようにピースを分割して設けるのが好ましい。更に、ピースの成形面にデザイン的に分割できないランドエリアが存在する場合には、周方向（ピースが隣接配置される方向）に貫通する小孔を骨部の付根近傍に設けて隣接するランドエリアと連通させることにより、空気抜き効果を付与することも可能である。

【0021】

【実施例】以下、本発明を、図面を参照して実施例により更に詳細に説明する。

（実施例1）図1は、本発明のタイヤ成形用金型の一実施例を部分的に示す斜視図である。同図には図20(b)に示すようなセグメント形式の金型の一部が示されており、複数のピース10はホルダセクタ20に装着され、セグメント5を構成している。本実施例は、ピース10の背面13とホルダ20の保持面21とを摺動させながら（図2参照。）、ピース10を図示矢印Aで示す周方向に移動させてホルダセクタ20に装着させる形式のものである。なお、ピース10をホルダセクタ20に装着するに当たっては、ピースの背面13とホルダセクタの保持面21との間に約 0.02 mm の隙間を設けることが脱着性向上の観点から好ましい。例えば、ピース10とホルダセクタ20とが同種材質で構成されている場合には、約 20°C の温度差を設けることにより、この隙間を確保できる。また、ピース10のホルダセクタ20への固定法は、特に限定されるものではないが、図3(a)～(c)に示すように、セグメント5の両端において、ピース10及びセクタ20の側面を座ぐり加工し、ボルト60、ワッシャー61、座62等を用いて固定することにより行うことができる。なお、座62が弾性を有する場合には、一層好ましく使用することができる。

【0022】上記ピース10は、全部のピースでタイヤ全体のトレッドパターンを形成するもので、その成形面11にはタイヤにトレッドパターンを形成するための凸状パターン（骨部及びブレード部）が形成されている（図示せず。）。また、走行時におけるタイヤの防振や防音を図るべく、パターンピッチの異なるピースを隣接配置することが多く、本実施例においては、S、M、Lの3種のピッチを有するピース10を8列（8枚）ずつ上下2段に配置している。なお、ホルダセクタ20の上縁部及び下縁部に示した番号は、ピース10の列番号を表している。

【0023】これらピース10は、セラミックスモールド法のような精密鋳造法により成形面11を鋳出して鋳造される。この鋳出しの際、成形面11の歪（ネジレ）は 0.15 mm 以下、好ましくは 0.1 mm 以下に制御される。次に、各ピースの成形面11の主要部を基準として他の面（隣接面12等）を機械加工することにより成形面11の歪を維持し、最終的に各ピースをホルダに組み込んだ状態でも、真円度が 0.15 mm 以下、好ま

10

20

30

40

50

しくは0.1mm以下程度のタイヤ成形用金型が得られる。ピース隣接面12の加工は、その加工軸がピースのピッチ寸法に応じた角度をもって、タイヤ成形用金型の中心軸方向（得られるタイヤの中心方向）に向いた平面又は曲面により加工される。この際、ピース隣接面12が曲面状の場合には、加工軸がタイヤ金型の中心方向を向いて水平となるようにし、更に上記の角度を一定に保ったままで加工するのが好ましい。ピース隣接面12の具体的な加工例としては、NCフライスを用い、ピース成形面11に対面してピースのピッチ寸法に応じた角度を傾けてピースを固定し、Z軸を一定とした状態でX、Y軸を制御し、エンドミルの外周歯により側面加工することを例示することができる。なお、このように加工するためのソフト設計は容易に行うことができる。

【0024】以上のように加工して得られるピース10を使用すれば、ピース10をホルダセクタ20に装着する際に隣接面12同士のガタ付きや隣接面12間の不要な隙間が生じ難くなる。また、これとともにピース10の硬度をHV140以上とすることにより、ピース同士のカジリ（破損）等の不具合が生じ難くなり、装着性に優れたピースを容易に得ることが可能になる。更に、ホルダセクタの端面に配置されるピースに上述の曲面加工を施すことにより、タイヤ成形時の型締めの際に同様の効果が得られる。なお、ピース10の他の部分（背面等）は、旋盤加工されたホルダセクタ20により保持される部位の寸法に合致させて旋盤やフライス等を用いて加工される。以上のように、ピース10を加工すれば、100～200個のピース10を7～8個のホルダセクタ20に装着して型組を行った状態でも、0.15mmの真円度を確保できる。

【0025】図1を参照して、ピース10同士は、それらの隣接面12同士が当接することにより隣接配置されているが、タイヤ加硫成形時における空気抜きの隙間は、隣接面12の一部を成形面11から背面13まで貫通させて代表的に0.02mm程度切削又は研削することにより設けることができる。別法として、ピース10同士の間（隣接面12の一部同士の間）に0.02mm程度のスペーサを挿入することによっても、空気抜きの隙間を設けることができる。また、隣接面12の一部又は全体を十点平均粗さRz3～50μm程度の加工面粗さを有する状態に加工することにより、空気抜き効果を付与することも可能である。なお、上記空気抜きの隙間の寸法が小さい場合には、ピース10の背面13側から減圧することにより、所期の空気抜き効果を得ることができる。以上に説明したような空気抜きの隙間は、製品タイヤのトレッド部におけるランドエリアを成形する部分に少なくとも1つ配置されるのが好ましい。

【0026】本実施例において、ピース10の成形面11と隣接面12とがなす角部11eの硬度は、HV140～550の範囲内に制御されている。但し、ピース1

0の全体がこの硬度範囲を満足するように構成されていてもよい。この硬度を実現するためには、ピース10の材質を球状黒鉛鋳鋼、炭素鋼鋳鋼及びBeCu合金等とすることを例示できる。また、鉄系合金においては、角部11eに焼き入れを施すことにより、硬度を更に向上させることもできる。例えば、ピース10を球状黒鉛鋳鋼で作製し、角部11eに800～900℃で焼き入れを施すことにより、角部11eの硬度をHV400～550に向上させることができる。また、本発明においては、角部11eが所定の硬度を有すれば十分であるため、ピース10をアルミ合金で作製し硬質アルマイト等の表面処理を施すことにより、角部11eの硬度をHV1000程度にしてもよい。

【0027】上述のように、本実施例の金型は、角部11eの硬度が大きく耐摩耗性に優れるため、プラスト洗浄を繰り返しても図21(a)～(c)に示すように角部11eが肉垂れすることが少ない。従って、本実施例の金型では、上記隣接面12の間に設けた空気抜きの隙間がプラスト洗浄により閉塞されるのを回避でき、この金型は繰り返し使用に対する耐久性に優れる。また、ピース10が肉垂れせず塑性変形し難いため、ピース10をホルダセクタ20に隣接配置する際の寸法精度に優れ、得られるタイヤの真円度を向上させることができる。更に、角部11eを0.05～0.2mm程度面取り加工することにより、肉垂れを一層良好に回避することができ金型の耐久性を更に向上させることができるとともに、上記隣接配置の際の寸法精度を一層向上させることができ、タイヤの真円度を一層向上させることができる。

【0028】次に、ホルダセクタ20の材質について説明する。このホルダセクタ20の硬度は、HV140～430とするのが好ましく、この硬度範囲に制御することにより、ピース10を装脱着する際にホルダセクタ20が破損したり摩耗したりするのを回避することができる。また、タイヤ成形時にピース10及びホルダセクタ20が170℃程度に加熱されることを考慮すれば、ピース10の作製材料との熱膨張係数の差が小さい材料が好ましく、両者の熱膨張係数差が常温から約200℃迄の間で $5 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ 以下になるようにするのが好ましい。このように熱膨張係数差を制御することにより、複数のピース10を隣接配置する際に、ピース10の熱膨張分を考慮してホルダセクタ20の寸法を調整する手間を省くことができる。ホルダセクタ20の作製材料として、具体的には、鉄系合金、特に球状黒鉛鋳鋼、炭素鋼鋳鋼を好ましく使用することができる。更に、ホルダセクタ20の保持面21は、ピース10との熱伝導性を低下させないために表面粗さRz10μm以下に加工するのが好ましい。なお、ホルダセクタ20を部分的に肉抜きして作製することにより、ホルダセクタ20の軽量化を図ることができるが、上記熱伝導性を低下させないように注意する必要がある。この観点からは、肉抜き部分

に熱膨張差を吸収する構造でアルミ合金をインサートすることや油を封入することが好ましい。

【0029】また、本実施例においては、以下に説明するように、ピース10とホルダセクタ20との位置決めがなされる。まず、ホルダセクタ20の保持面21には、周方向Aに延在する周溝22が上下2段に3本ずつ形成されており、これら周溝22の所定位置には板状のストッパ30が設けられている。一方、図2に示すように、ピース10の背面13には、周溝22の位置に合致させてピン孔14が穿設されており、ピン孔14に、周溝22の幅より若干小さな径を有する位置決めピン15を挿入することにより凸部が形成されている。

【0030】そして、ピース10をセクタ20に装着するに当たっては、ピース10の位置決めピン15を周溝22に案内させながら周方向に移動させるが、位置決めピン15の高さHとストッパ30の高さIとの関係を図5(a)～図5(c)のように調整することにより、所定のピース10(S, M, L)は、周溝22の所定位置に配置された所定のストッパ30と当接して所定位置(1～8)に位置決めされる(図4参照。なお、図4において、ストッパ及びピンに付したa, b, cの符号は、それぞれ図5(a), (b), (c)の態様に相当するものとする。)。即ち、例えば、図4において、第1～3列のピースS, S, Mはピン15をどの周溝22で案内させるかによって区別される。また、案内させる周溝22が同一である、例えば第1列、4列、7列のピースについては、図5に示すようなHとIとの関係により区別され、各ピースは所定位置に停止することになる。このように、本実施例においては、溝22の本数、溝の深さG、ストッパの高さH、ピンの高さIを適宜変化させることにより、種々の位置決めパターンを採用することができる。以上説明したように、本実施例においては、角部11eの肉垂れが防止できるとともに、セクタ20に装着するピース10の配置順を誤認することなく、洗浄後等の型組の際に、ピース10のセクタ20に対する装着が簡易且つ正確になされる。

【0031】次に、上記ピース10の変形例を図6に示す。同図において、このピース10aにおいては、背面13a、13b及び13cの部分が切削されており、本例によれば、ピースをセクタ20に装着する際にピースとセクタ20とが摺動する部分を低減でき、ピースの装着・脱着が一層容易となる。但し、切削による逃がし面13a、13b等の面積を大きくし過ぎるとピースとセクタ20との熱伝達効率が低減するので、これら逃がし面13a等の面積は、ピースの背面13の全面積(セクタの保持面21全体と完全に接触する場合の背面13の面積)の半分以下に制御するのが好ましい。また、ピース10aの背面には、ガイドの一例である溝16が設けられており、型ばらしの際に、この溝16にレール40を案内させ、各ピース10aをレール40に移動させて

数珠つなぎ状態にしておけば、脱着したピース10aがバラバラにならずに済み便利である。この場合、溝16の断面形状は、図7に示すようにアンダーカットを有するような形状にし、レール40が溝16からはずれないようにするのが好ましい。なお、上記ガイドとしては、必ずしも溝である必要はなく、孔であってもよい。更に、レール40を軟質の金属線、例えば、銅製の棒材で作製すると、ピース10aをブラスト洗浄する際に、レール40を図8(a)に示す状態から図8(b)に示す状態に湾曲させることにより、ピース10aの成形面11及び隣接面12を露出させることができ、洗浄効率を向上させることができる。なお、他の方法としては、ピース10aの合計長さより長いワイヤ41を準備し、このワイヤ41によりピース10aを相互に連結しておく方法も例示できる(図6参照。)

【0032】(実施例2) 本発明のタイヤ成形用金型の他の実施例を図9に示す。図9(a)は実施例1に示すセグメント5と同様のセグメントの斜視図であり、図9(b)はこのセグメントに用いるピース10bの斜視図である。なお、以下、上記の部材と実質的に同一の部材には同一符号を付し、その説明を省略する。また、ピース10bの角部11e及びセクタ20は、上述の硬度や熱膨張係数の差を満足するものである。本実施例に示す金型も上記セグメント形式の金型であるが、ホルダプレート50、50を用いて、ピース10bを上下方向からセクタ20に抱き込ませ、ピース10bの装着強度を向上させている。このようなホルダプレート50の使用は、ピース10bが上下2段に配置されている場合に好適であり、ピース10bの上下における接触面19の接合強度を大きくすることができる。ピース10bの段部11aにホルダプレート50をはめ込むことにより、ピース10bを図示矢印Dで示す方向に押圧することができ、ピース10bの装着強度を一層向上させることができる。また、本実施例の金型は、ピース10bの装脱着方向を図示矢印Bに示す半径方向にしたものである。ピース10bの背面13には所定形状の凸部17が所定位置に設けられており、セクタ20の保持面21には、所定形状の凹部24が所定位置に設けられている。また、ピース10bの隣接面12は曲面状に加工されている。

【0033】図10に示すように、本実施例においては、凸部17の形状及び位置、凹部24の形状及び位置を変化させることにより、特定のピース10bはセクタ20の特定位置に装着されることを確実にし、位置決めを行ったものである。なお、本実施例では、実施例1と異なり、ピースを順番に周方向に配置する必要がないため、ピースの配置順に応じて位置決めのパターンを変化させる必要がない。従って、ピースのパターンピッチの種類別に対応した凹凸形状及び位置を選定すればよく、図10において、例えば第2列と第7列のピースとは取り替えることが可能である。更に、本実施例では、ピー

ス10とセクタ20とが摺動する割合が低いため、装着性が更に良好である。また、本実施例においては、図3に示すような固定がなされていない状態では、セグメント内のピース10b全部を同時に脱着できるため、型ばらしの作業性を向上できる。更に、ピース10bの背面に溝を設け、この溝にレールを挿入することにより、装脱着に際しピース10bがバラバラになることを回避できる(図6参照)。更にまた、本実施例においては、角部11e、セクタ20の硬度、熱膨張係数の差を上述のように制御して構成しているため、肉垂れ現象を回避することができ、金型寿命に優れ、得られるタイヤの真円度にも優れる。次に、本実施例の変形例を図22に示す。同図に示す例においても、ホルダプレート50を用い、ピース10の背面部をセクタ20に固定している。このように構成することにより、摺動面を小さくでき、型構造も簡易なものとすることができる。また、セクタ20内部に空洞部100を設け、これに油等を封入することにより、熱伝達性を大きく劣化させない程度に軽量化が図られている。

【0034】(実施例3) 図11は、本発明のタイヤ成形用金型の他の実施例を示す斜視図であり、図11(a)はセグメントの部分斜視図、図11(b)はこのセグメントに用いるピース10cの斜視図である。また、角部11e、セクタ20の硬度、熱膨張係数の差は上述のように制御されている。本実施例に示す金型もセグメント形式の金型であるが、ピース10cの装脱着方向を図示矢印Cで示す軸方向(上下方向)にしたものである。従って、ピース10cとセクタ20との摺動割合が低く、装着性が良好である。そして、ピース10cとセクタ20との位置決めは、ピース10cの背面13に設けた縦溝18の高さhと幅x、この溝18に嵌合する(案内され係止される)凸部25を適当に選定することにより行われる。

【0035】本実施例においては、角部11e、セクタ20の硬度、熱膨張係数が制御されているため、ブラスト洗浄の際に肉垂れ現象が極めて発生し難く、この結果、本実施例の金型は耐久性に優れ、得られるタイヤの真円度も良好である。また、本実施例においては、図3に示すような固定がなされていない状態では、セグメント内のピース10c全部を同時に脱着することができるため、型ばらしの作業性が向上できる。更に、ピース10cの溝16にレール40を挿入することにより、装脱着に際しピース10cがバラバラになることを回避できる。なお、本実施例によれば、挿入したレール40の両端を持ち上げたり、下のホルダをはずすことにより、セクタ20をタイヤの加硫成形機本体につけたままで、ピース10cを同時且つ瞬時に脱着することができるので、脱着性は実施例2の場合より良好である。また、本実施例においては、ピース10cの隣接面12は平面状であるが曲面状とすることが可能であり、ピース10c

を上下2段に分割することも可能である。

【0036】(実施例4) 図12に本発明のタイヤ成形用金型の他の実施例を示す。本実施例に示す金型は、図14(a)に示すような上下分割形式の金型であり、図12(a)はこの金型を一部切り欠いて示す斜視図、図12(b)はこの金型に使用するピース10dを示す斜視図である。なお、本実施例においても、角部11e、セクタ20の硬度、熱膨張係数の差は、上述の如く制御されている。従って、金型寿命に優れ、得られるタイヤの真円度も良好である。また、本実施例の金型における位置決め機構は、実施例3と基本的に同じである。なお、ピース10dの隣接面12が曲面加工されている場合には、全周分のピース10dを同時に脱着する必要があるため、セクタ20の保持面21とピース10dの背面13に抜き勾配を設けておくのが好ましい。但し、ピースの隣接面の1箇所を平面とし、そのピースを先に取り外すようにすれば、全ピースを同時に脱着する必要はなくなる。また、図13に示すように、ピース10dに切削面13aを設け、切削面13aを利用してピース10d同士をワイヤ41で連結すれば、装脱着は一層容易に行うことができる。この場合、約10ピース単位で連結するのが好ましい。

【0037】(実施例5) 図14に本発明のタイヤ成形用金型の他の実施例を示す。また、図15(a)及び(b)は、図14に示すピースの斜視図である。図14において、この金型においては、実施例2の金型と同様にホルダプレート50を用いてピース10e及び10fをセクタ20に抱き込ませる形式を採用している。同図において、図示した矢印は、ピース10e及び10fがセクタ20に押圧される方向を示している。なお、角部11e及びセクタ20は上述の硬度範囲、熱膨張係数差を満足している。また、図15(a)に示すように、ピース10e及び10fの成形面11には、タイヤにトレッド溝を形成するための凸部の一例であるブレード70が設けられている。これらブレード部70は、球状黒鉛鋳鋼(C: 3.4重量%、Si: 2.4重量%、Mg: 0.3重量%、Cu: 2重量%、残部はFe)を用いた精密鋳造法(セラミックスマールド法)により成形面11から一体的に鋳出されており、そのビッカース硬度HVが250(ピース本体はHV240)に制御されている。従って、ブレード70の強度は良好であり、タイヤ成形、型組、型バラシ等に際して破損する可能性が極めて少ない。また、上述のように、例えばブレード70の隣接面12を跨ぐ部分の角部に焼き入れを施すことにより、硬度をHV400~500に向上させてもよい。

【0038】なお、これらブレード70を形成する際、ピース同士の隣接面12を跨ぐような位置に設けることは一般的に回避した方がよいが、本発明においてはブレード70の強度が良好であるため、厚さ0.4~1.0mm×高さ5~10mmのブレードを形成する場合、幅

15
を5mm以上とすれば強度上の問題は生じず、ブレードの破損の可能性は無視できる。従って、ブレード70を設ける位罫等にはほとんど制約を受けず、本実施例の金型によれば、ブレード70を設ける際のデザインの自由度を向上することができる。また、ブレード70の成形面におけるトレッド部の歪は、0.01mm以下に制御されており、成形面以外の面は前述の方法により機械加工されている。また、ピースの隣接面形成の方法により曲面加工されており、その際の表面粗さは3 μ mであり、いずれか一方の隣接面において、1cm²の面積に对应する部分にのみ0.02mmの段差が生じるように、段差が設けられている。

【0039】また、図15(b)に示すように、ピース10eの背面13には実施例2と同様に位置決めピン15が設けられており、金型洗浄後の型組の際には実施例2のように位置決めがなされる。更に、ピース10eの背面13には、逃がし面13d~13fが設けられており、ピースとセクタ20との装脱着性が向上させるとともに、これら逃がし面は空気の排出経路の機能をも果たしている。なお、セクタ20の端面に配置されたピースについては、図15に示すように、上下のピースの隣接面においてズレ73が生じないようにするのが好ましく、このためには、ピース10e又は10fの隣接面を加工する位置を調整することにより段差の無い滑らかな曲面（好ましくは平面）を構成すればよい。セクタ20の端面を以上のように処理することにより、セクタ全体が型締めされる際のピース隣接面のカジリ（破損等）を生じ難くすることができる。上述のピース10e及び10f

を各60用い、図14に示すように、8個のセクタ20に対して上下に装着したところ、ピース全体としての真円度は0.07mmであった。また、ピース隣接面同士の間隙について隙間ゲージを用いて測定したところ、0.02mmの段差を設けてスリット状の空気抜き隙間を設けた部分以外は、0.01mmを超える大きさの隙間はなんら生じていなかった。

【0040】（耐肉垂れ性試験）

（実施例6~13、比較例1及び2）セラミックスモールド精密鍛造法により作製された成形面を有し、表1に示す材質及び硬度を有する各種テストピースを準備し、図16に示すように、成形面11側からブラスト洗浄を施した。この際、各ピースにおいて、隣接面12をR25 μ mとなるように表面加工し、角部11eについては鋭角的なままとする一方で、他の角部11e'については曲率半径約0.1mmの面取り加工を施した。また、ブラスト洗浄は、#100のガラスビーズを成形面11より約30cm離間した位置から4kgf/cm²の圧力で10分及び20分間噴射することにより行った。このようなブラスト洗浄を施した後、図16(b)に示すように、角部11eの塑性変形量 t_1 及び t_2 、及び成形面の荒れを測定した。得られた結果を表2に示す。なお、10分間及び20分間のブラスト洗浄は、通常の洗浄時間とピース面積から逆算すると、実際には約50回及び100回の洗浄回数に相当するものである。

【0041】

【表1】

	材質 (JIS名)	基本成分 (wt%)	硬度**
実施例6	球状黒鉛鑄鉄 (FCD-400)	C:3.6 Si:2.4 Mg:0.3 残分はFeと不可避免の不純物	本体HV150 HB140
実施例7	〃 (FCD-600)	C:3.4 Si:2.4 Mg:0.3 Cu:2 残分はFeと不可避免の不純物	本体HV240 HB230
実施例8	〃*1 (FCD-600)	〃	本体HV250 HB240 角部HV300-550
実施例9	〃 (FCD-800)	C:3.2 Si:2.4 Mg:0.3 Ni:3 Cu:1 Mo:0.3 残分はFeと不可避免の不純物	本体HV340 HB320
実施例10	鑄鋼 (SCC5)	C:0.45 Si:0.6 Mn:0.7 残分はFeと不可避免の不純物	本体HV220 HB210
実施例11	BeCu合金	Be:2.5 Co:0.7 残分はCuと不可避免の不純物	本体HV350 HB330
実施例12	BeCu合金*2	〃	本体HV350 HB330 メッキ部HV900
実施例13	球状黒鉛鑄鉄*3 (FCD-400)	実施例6と同じ。	本体HV150 HB140 メッキ部HV900
比較例1	Al合金 (AC7A)	Si:7.0 Mg:0.3 残分はAlと不可避免の不純物	本体HB65
比較例2	Al合金 (6061-T6)*5	Si:0.6 Cu:0.3 Mg:1.0 Cr:0.3 残分はAlと不可避免の不純物	本体HB95

*1...角部11eと11e' とに焼き入れを施した。

*2...全体をNiメッキ (5μm厚) し、更に硬式Crメッキ (3μm) を施した。

*3...成形面11と隣接面12とに硬式Crメッキ (5μm) を施した。

*4...アルミ合金との比較のためブリネル硬度 (HB) も示した。

*5...鍛造材から放電加工により成形面を製作したもの。

		硬度	ブラスト洗浄時間10分			ブラスト洗浄時間20分		
			t_1 (mm)	t_2 (mm)	Rz(μ m)	t_1 (mm)	t_2 (mm)	Rz(μ m)
実施例	6	本体HV150(HB140)	0.02 0.005>	0.10 0.13	12	0.03 0.005>	0.14 0.16	15
	7	本体HV240(HB230)	0.005> 0.005>	0.06 0.11	8	0.01 0.005>	0.10 0.13	10
	8	本体HV250(HB240) 角部HV300-550	0.005> 0.005>	0.10 0.02	7	0.005> 0.005>	0.01 0.10	9
	9	本体HV340(HB320)	0.005> 0.005>	0.02 0.10	6	0.005> 0.005>	0.02 0.10	7
	10	本体HV220(HB210)	0.005> 0.005>	0.02 0.11	7	0.005> 0.005>	0.11 0.15	9
	11	本体HV350(HB330)	0.005> 0.005>	0.02 0.10	6	0.005> 0.005>	0.02 0.10	7
	12	本体HV350(HB330) メッキ部HV900	0.005> 0.005>	0.005> 0.10	5	0.005> 0.005>	0.005> 0.10	5
	13	本体HV150(HB140) メッキ部HV900	0.005> 0.005>	0.005> 0.10	5	0.005> 0.005>	0.005> 0.10	5
比較例	1	本体HB65	0.04 0.02	0.51 0.32	25	0.07 0.03	0.65 0.53	50
	2	本体HB95	0.03 0.02	0.29 0.25	20	0.05 0.03	0.35 0.24	35

注) t_1 及び t_2 において、上段は角部が鋭角的、下段は面取りを施したものの。
 t_1 が0.005>の場合には、実質的に変形が発生しておらず、検出が困難。

【0043】表1及び2から、Al系合金に係る比較例1及び2では、ブラスト洗浄10分間により既に t_1 が0.02mm以上となっており、このことは0.02mmの空気抜きの際間を設けてあったとしても、このブラスト洗浄で該隙間が閉塞してしまい、空気抜き効果がほとんど無くなることを意味する。この場合、空気抜き効果を回復するためには、肉垂れした部分を研削する等の40 処理を行うことが必要であり、手間がかかる。また、成形面11の表面粗さもRz20以上になっており、このような表面の荒れが製品タイヤに転写される。これに対し、実施例6～10では、硬度的に最も劣る実施例6でも角部に若干の面取りを施すことにより、変形量 t_1 が空気抜き効果を阻害する程度に達しない。また、HBが200を超える実施例においては、角部が鋭角的なままでも、 t_1 が0.01以下であり、空気抜き効果に悪影響を及ぼす程度ではない。更に、HV210を超えるもので面取りを施したものの、及びHV320を超えるもの50

(面取りしないもの)については、ほとんど肉垂れによる変形が発生しない。また、鉄系合金以外の実施例11では、BeCu合金に溶体化及び時効硬化処理を施すことにより、実施例9と同様の効果が得られている。一方、実施例6のFCD-400に硬式Crメッキを施すことにより得られる実施例13では、該メッキ部の硬度がHV900となっており、ブラスト洗浄による変形もほとんど生じていない。更に、成形面11の表面荒れも実施例6～13ではRz15 μ mを超えておらず、特にHV210を超える例においてはRz10 μ m以下であり、良好な結果が得られている。

【0044】(ゴムのハミ出し試験)

(実施例14及び比較例3) FCD-600(球状黒鉛鋳鋼)又は6061-T6(Al合金)から成るピースを作製し(図17参照)、各ピースの隣接面12に表3に示す条件で空気抜きの際間を設けた。得られた各ピース(16個)を図18に示すゴム加硫試験機に装着し

た。この試験機を用い、以下に示す方法で加硫成形及びブラスト洗浄を行った。この際、骨部 7 2 で閉塞される領域 1 1 R における空気溜まりの発生状態（ゴム分等の汚れの付着による空気抜き効果の劣化の程度）、ゴムのハミ出し高さを評価した。なお、図 1 7 に示すように、上記で使用したピースは、図 1 1 に作図 7 2 を備えており、また、隣接面 1 2 L（内面 1 1 に向かって左側）及び 1 2 R（右側）は、原則としてエンドミル 9 1 の外周歯による側面加工によって $R 2.1 \mu m$ で切削加工されており、角部 1 1 e 及び 1 1 e' には約 0. 0 5 mm の面取りがなされている。

【0045】【加硫成形及びブラスト洗浄の方法】上述のようにして得られた各ピースをピース 8 0 1 に応じて図 1 8 に示す加硫成形試験機に装着し、ヒータ 8 0 を作動させ、ベース 8 1 を介して各ピースの表面温度を $170^{\circ}C$ に加熱した。次いで、タイヤ成形に一般的に使用さ

れる未加硫ゴムシート 8 3 を各ピースと当接させた後、約 1 5 秒間で常圧から 20 kg/cm^2 の圧力となるようにシート 8 3 を矢印 E の方向に均一に加圧し、このまま 1 0 分間保持して成形を行った。この際、所要に応じて、枠 8 4 に設けた減圧孔（図示せず）により、ピースの背面側を 700 mmHg に減圧した。減圧の有無に応じて、各 1 0 回ずつ成形を行い、初期の空気抜き効果を評価し、得られた結果を表 4 に示した。次いで、各ピースを加硫成形試験機から脱着し、実施例 6 ~ 1 3 と同一の条件下約 1 0 分間のブラスト洗浄を行った。しかる後、各ピースを加硫成形試験機に再度装着し、原則として減圧せずに 2 0 0 0 回までの成形を行った。得られた結果を表 5 に示す。

【0046】

【表 3】

	ビ'-λNo.	材質及び硬度	加工状態 (隣接面 1 2 R)
14	1	FCD-600 EV240 (H3230)	Rz0.5 μmの研磨面とした。隣接するビ'-λNo.3の隣接面12LがRz1 μmのため、実質的には約1.5 μmの粗さになる。
	2	"	Rz2 μmの切削面とした。
	3	"	" 10 μm "
	4	"	" 30 μm "
	5	"	" 50 μm "
	6	"	" 70 μm "
	7	"	Rz2 μmの切削条件下、閉塞領域 1 1 Rに存在する隣接面 (図18参照) に、深さ0.02mm×長さ20mmの凹溝を設けた。
	8	"	凹溝の深さを0.04mmとした以外はNo.7と同じ
	9	"	" 0.06mm "
	10	"	" 0.01mm "
	11	"	サンドブラストによりRz20 μmにした。
	12	"	No.7の条件で加工後、成形面11と隣接面12L及び12Rとに5 μm厚の硬式Crメッキを施した。(メッキ厚分は予め小さく加工した。)
	13	"	No.11との間での評価用
	14	"	No.12と同じ
比較例3	15	6061-T5 (HB95)	No.2と同一条件で加工した後、φ1.5mmのベント孔85を設けた (図18参照)
	16	"	No.7と同じ

	ビ-λNo.	ピース間でのゴム ハミ出し高さ(mm)		空気溜まりの有無(転写性)	
		減圧無	減圧有	減圧無	減圧有
実施例 14	1	0.05>	0.05>	骨72の付根の角部に一部発生	無
	2	0.05>	0.05>	骨72の付根の転写が若干不十分な場合有り	〃
	3	0.10	0.10	無	〃
	4	0.15	0.15	〃	〃
	5	0.45	0.40	〃	〃
	6	0.55	0.55	〃	〃
	7	0.25	0.25	〃	〃
	8	0.45	0.50	〃	〃
	9	0.75	0.80	〃	〃
	10	0.20	0.25	〃	〃
	11	0.15	0.15	〃	〃
	12	0.10	0.20	〃	〃
比較例 3	15	0.05 ハント孔 9	0.05> ハント孔10	骨72の付根の転写が若干不十分な場合有り	〃
	16	0.25	0.25	無	〃

【0048】

【表5】

ピースNo	成形品外観（空気溜まり、転写性等）
1	約500回成形した時点で骨付根部の空気溜まりが大きくなり、外観上の問題が生じた。2000回成形時では空気がほとんど排出できない状態になった。この後、減圧成形しても空気溜まりは無くならなかった。
2	骨付根部の転写性については大きな変化がなかった。成形1500回を超えた頃から転写不十分な領域が広がり始め、2000回成形時では骨付根部に空気溜まりが発生した。この後、減圧成形したが僅かに空気溜りが残った。
3～9	空気溜まりは発生しなかった。2000回成形時、骨付根部で転写不十分な領域が発生した。
10	500回成形時に、一方のスリットに切れたゴムが残存したため一旦除去し、角部に0.2Rまでの面取りを施した。この後、ゴム切れも空気溜まりも発生しなかった。
11	2000回成形時に、骨付根部に転写性が若干不十分な領域が発生した。減圧成形では発生せず。
12	空気溜まり発生せず、ピース成形面の汚れも少ない。
15	骨付根部に転写性が不十分な領域が発生したが、大きくはならなかった。1500成形時に、一方のベント孔に切れたゴムが残存したので除去した。2000回成形時には、他方のベント孔内にも汚れが付着した。
16	ブラスト洗浄後、角部に肉垂れが発生したため空気抜き効果が低減して骨付根部に空気溜まりが発生した。空気溜まりは次第に大きくなり500回成形時では空気がほとんど抜けない状態になった。

【0049】表3及び表4より、ピースが汚れておらずブラスト洗浄が行われていない初期の状態では、ピース間の実質的な隙間が50 μ mを超える程度になると、ゴムのハミ出し高さが0.5mmを超える状態となることが分かる。一方、従来技術のようにベント孔を設けた場合にはハミ出しが約10mmとなるので、タイヤの外観を害する（ピースNo. 15参照）。また、空気溜まり等の有無については、減圧しない成形条件下において、ピースの実質的な隙間が3 μ m以下程度になると、骨72の付根近傍で転写の不具合が生じ易くなる。このことは、ベント孔85を設けたピースNo. 15でも同様である。但し、減圧を行った場合には、いずれの場合でも転写性は良好であった。また、減圧の有無はゴムのハミ出し高さにはそれほど影響を及ぼさないことも分かった。

【0050】次に、成形条件がゴムのハミ出しに与える影響を確認すべく、図18（b）において、成形圧を加える速度を小さくして（30秒間で0から20kg/cm²）成形を行った。この結果、全てのピースにおいてゴムのハミ出し高さが約30%低減し、例えば、ピースNo. 8及び9では、ハミ出し高さがそれぞれ0.35mm及び0.6mmになった。一方、転写性（骨72付

根部の転写性）は、全般的に若干低下する傾向にあった。従って、ゴムの材質をも含めた成形条件を変更することによってもゴムのハミ出し高さを抑制することは可能であるが、空気抜きの隙間を0.05mmまでとすることにより、転写性をそれ程低下させることなく、0.5mm以下のハミ出し高さとすることができる。

【0051】また、ブラスト洗浄を施すことにより、A1合金製のピースNo. 15及び16では硬度が十分ではないために成形面11が初期状態に比しかなり荒れた状態になったが、硬度に優れる鉄系のピースでは、成形面11の肌の光沢が若干増した程度でほとんど変化は生じなかった。

【0052】表5に示したように、ブラスト洗浄後における2000回成形において、ピースNo. 1には若干の目詰まりが発生した。ピースNo. 2の隙間（約3 μ m）が隙間の下限と考えられる。ピースNo. 3～9については全く問題は生じなかった。また、ピースNo. 10は、溝の深さが若干浅いためゴムが切れて残存し易くなっているが、角部に面取りを施すことにより解決できる。ピースNo. 11では減圧成形を行えば問題は生じない。これに対して、従来技術のベント孔を備えるピースNo. 15では、ゴムのハミ出し高さが大きすぎる

ため、ベント孔内にゴムが残存し易いことが分かる。また、ピースNo. 16ではブラスト洗浄により肉垂れが発生し、空気抜き効果が低減して目詰まりが発生した。なお、鉄系のピースでも2000回成形を行うことにより、成形面11にゴム分の汚れが付着して肌が荒れた状態となったが、この後にブラスト洗浄を軽く施すことにより汚れを除去でき、また空気抜き効果も全ての鉄系ピースにおいて回復した。また、Crメッキを施したピースNo. 12では、成形面11の荒れ及び汚れは僅かしか生じなかった。

【0053】（実施例15）（図19参照）

（実施例15）は、図19に示すFCD-600及びFCD-800の型に用いるピース10eを作製した。次に、得られたピースから図19に示す試験片を切り出した。なお、ブレード70は鋳出しにより形成されており、本体10eと同じFCD-600又は800製である。また、ブレード70の形状は、厚さ0.5mm・長さ（幅）6.0mm・高さ6mmである。上記試験片を図19に示すように台座86に固定し、ブレード70に図示矢印方向の曲げ応力を加え、その際の最大応力を測定した。なお、最大応力は図中のdを5mm又は0.5mmとし、2通りで測定した。

【0054】（比較例4）本体10cの材質をA1合金（AC4C）とし、ブレード70をSJS304で作製して、鋳ぐるみ深さ4mm及びロッキングホールφ1.5mmを設け本体10eに鋳ぐるんだ以外は、実施例15と同様の操作を繰り返した。得られた曲げ強度を実施例15と比較すると、実施例15のFCD-600製のものは比較例4の約1.3倍であり、FCD-800製のものは比較例4の約1.8倍であった。また、dを0.5mmとすると、実施例15では曲げ強度は低下しないが、比較例4では、曲げ応力によりA1合金部分が先に破断するため、曲げ強度は約1/2に低下した。以上のように、ブレード70が所定の硬度を有し、鋳出されている実施例15に係るピースでは、ブレード70がピースの材質自体の強度と基本的に同じである。従って、ブレード70の強度が良好であり、ブレード70がピース間を跨ぐような状態になっても比較的問題はなく、ブレードを設ける際のでデザイン上の制約を減少させることができる。

【0055】以上、本発明を好適実施例により説明したが、本発明はこれら実施例に限定されるものではなく、本発明の要旨の範囲内で種々の変形が可能である。例えば、実施例1～5の金型ではホルダ20との位置決めを行っているが、このような位置決めは本発明の必須の事項ではなく、角部11cの硬度条件さえ満足すれば十分である。また、実施例1～3及び5に示す金型は、上下分割形式のものにも適用できる。更に、実施例1及び2の金型では、ピースが上下2段に配置されているが、ピースを上下一体で形成してもよい。

【0056】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、ピースの少なくとも特定角部の硬度を一定範囲内に制御することとしたため、ピースの硬度に優れ耐久性が良好で、メンテナンスが簡単に行えるタイヤ成形用金型を提供することができる。また、本発明によれば、真円度が高く外観の良好なタイヤを成形できるタイヤ成形用金型を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

10 【図1】本発明のタイヤ成形用金型の一実施例を部分的に示す斜視図である。

【図2】図1の金型に用いるピースの斜視図である。

【図3】ピースとセクタとの固定状態を示す斜視図及び部分断面図である。

【図4】ピースとセクタとの位置決め関係を示す模式図である。

【図5】ストッパの高さとピンの高さとの関係を示す側面説明図である。

【図6】ピースの変形例を示す斜視図である。

20 【図7】溝の形状を示す部分断面図である。

【図8】ピースの数珠つなぎ状態を示す模式図である。

【図9】本発明のタイヤ成形用金型の他の実施例を示す部分斜視図である。

【図10】ピースとセクタとの位置決め関係を示す模式図である。

【図11】本発明のタイヤ成形用金型の他の実施例を示す部分斜視図である。

【図12】本発明のタイヤ成形用金型の他の実施例を示す部分断面図である。

30 【図13】図12の金型に用いるピースの変形例を示す斜視図である。

【図14】本発明のタイヤ成形用金型の他の実施例を示す部分側面図である。

【図15】図14に示す金型に用いるピースを示す斜視図である。

【図16】ブラスト洗浄の様子を示す説明図である。

【図17】ピースの一例を示す斜視図である。

【図18】加硫成形試験機の側面図及び断面図である。

40 【図19】曲げ強度測定の方法を示す断面説明図である。

【図20】従来のタイヤ成形用金型の一例を示す分解斜視図である。

【図21】肉垂れの様子を示す断面説明図である。

【図22】図9に示すタイヤ成形用金型の変形例を示す斜視図である。

【符号の説明】

5 セグメント、10、10a、10b、10c、10

d ピース、13 背面、15 位置決めピン、16

溝、17 凸部、18 縦溝、20 ホルダセクタ、2

50 1 保持面、22 周溝、24 凹部、25 凸部、3

31

32

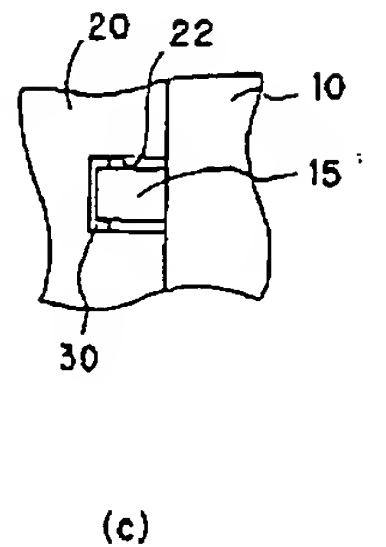
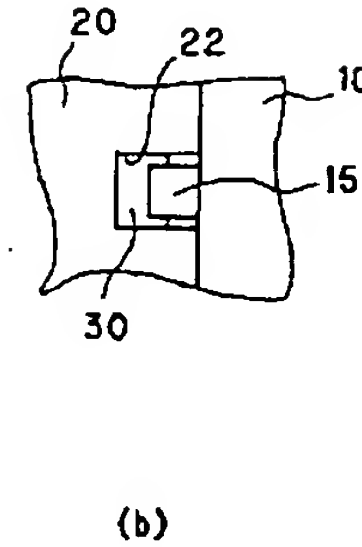
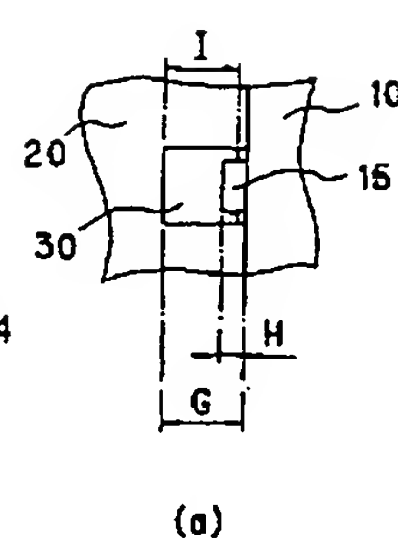
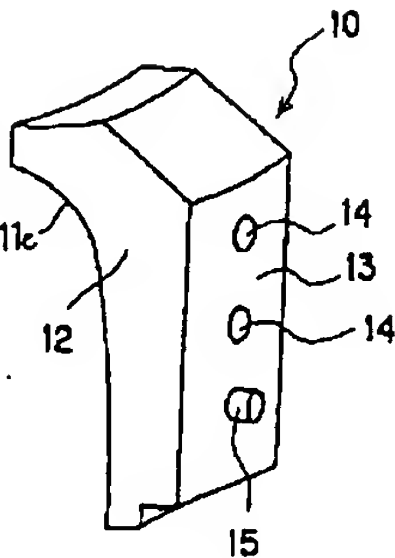
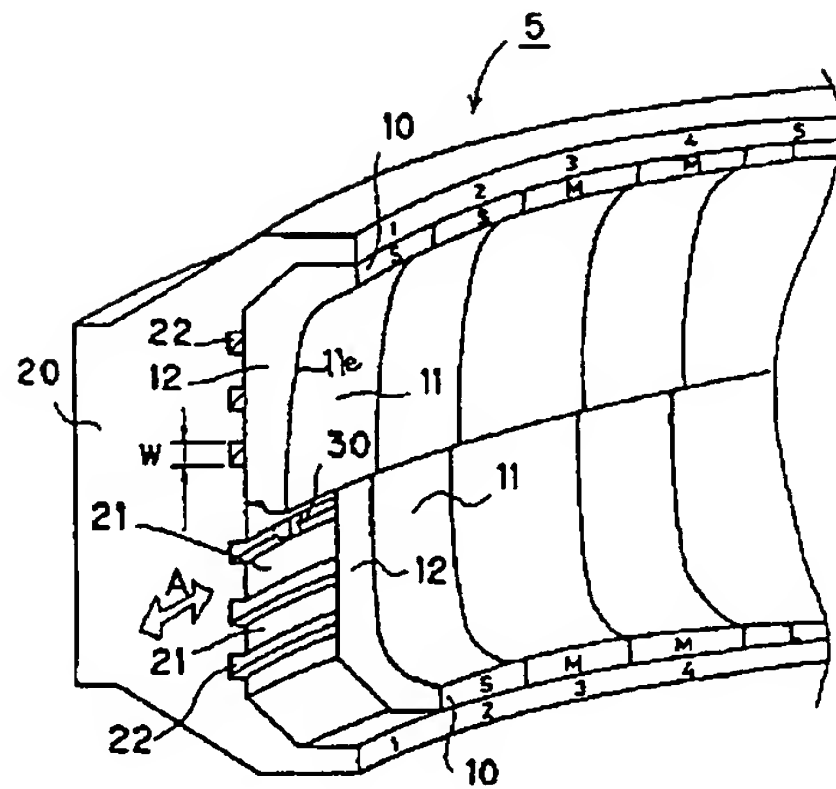
0 ストップ、40 レール、41 ワイヤ、50 ホル

ダストップ、70 ブレード

【図1】

【図2】

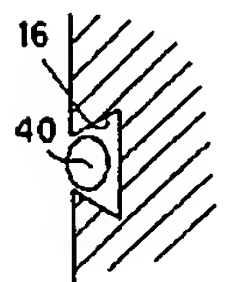
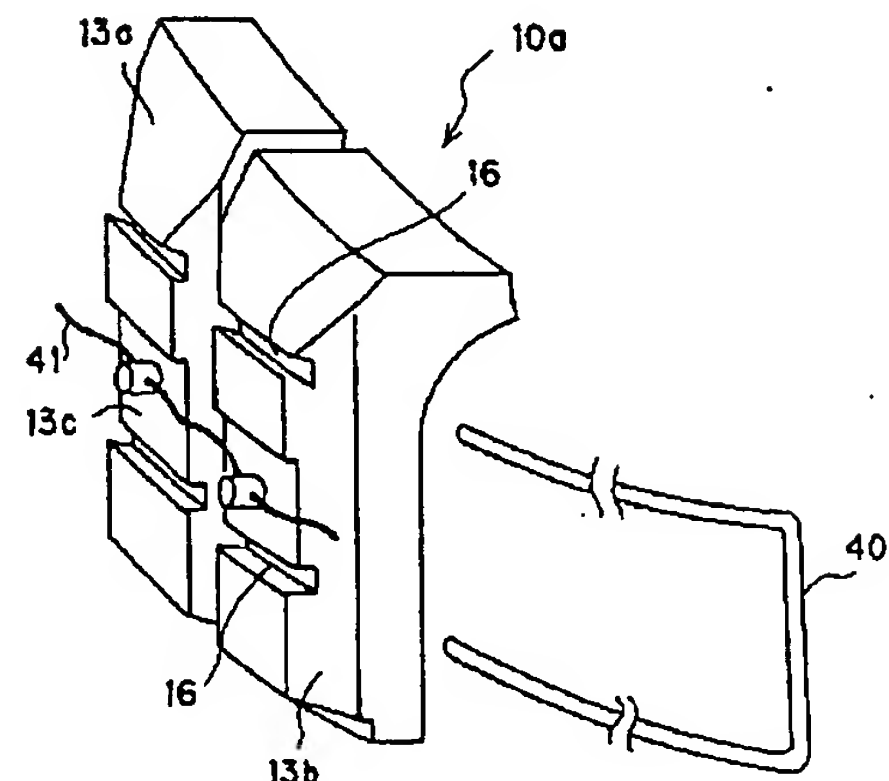
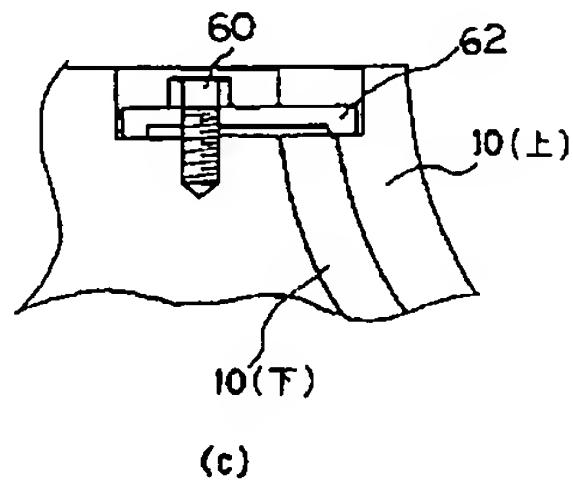
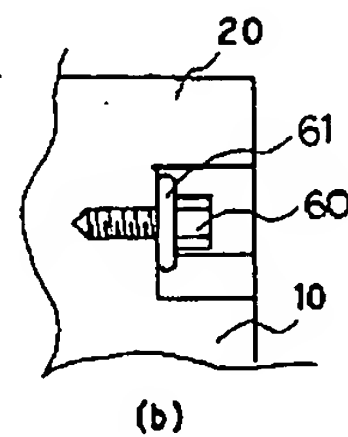
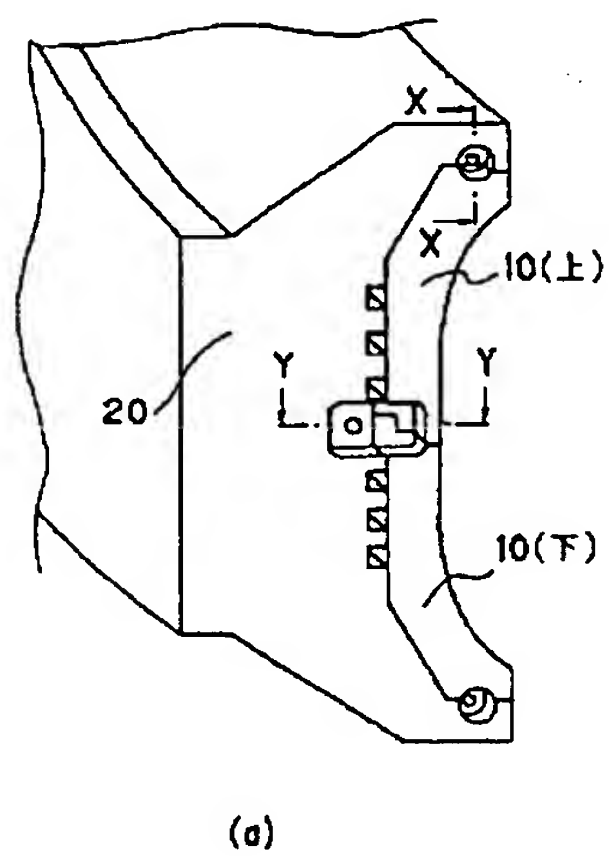
【図5】



【図3】

【図6】

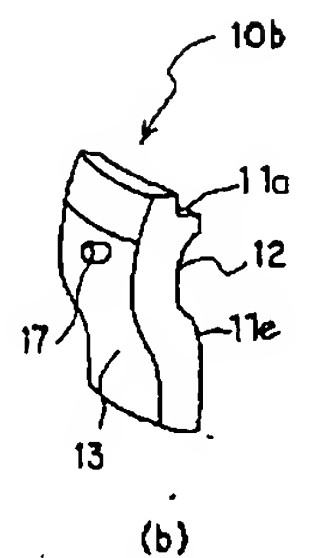
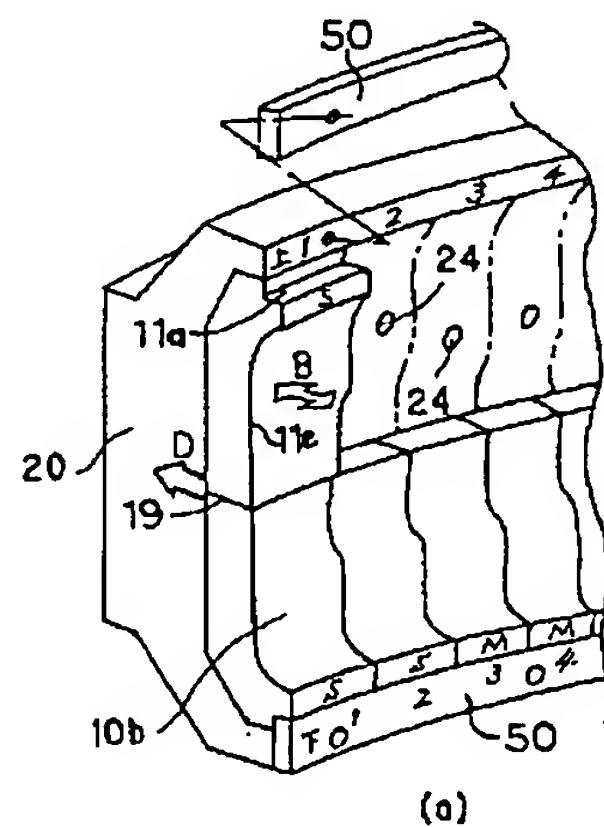
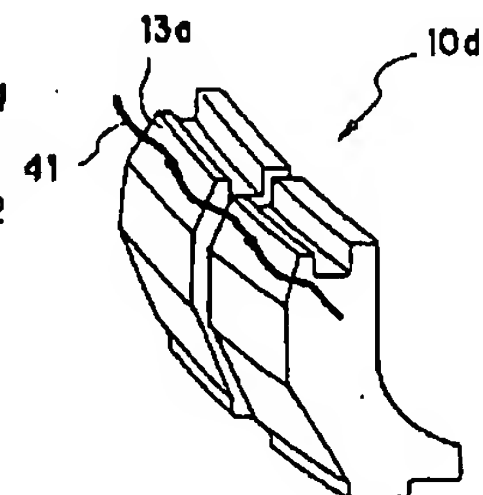
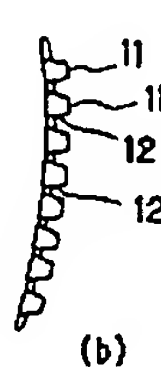
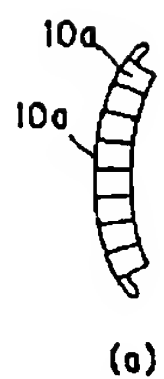
【図7】



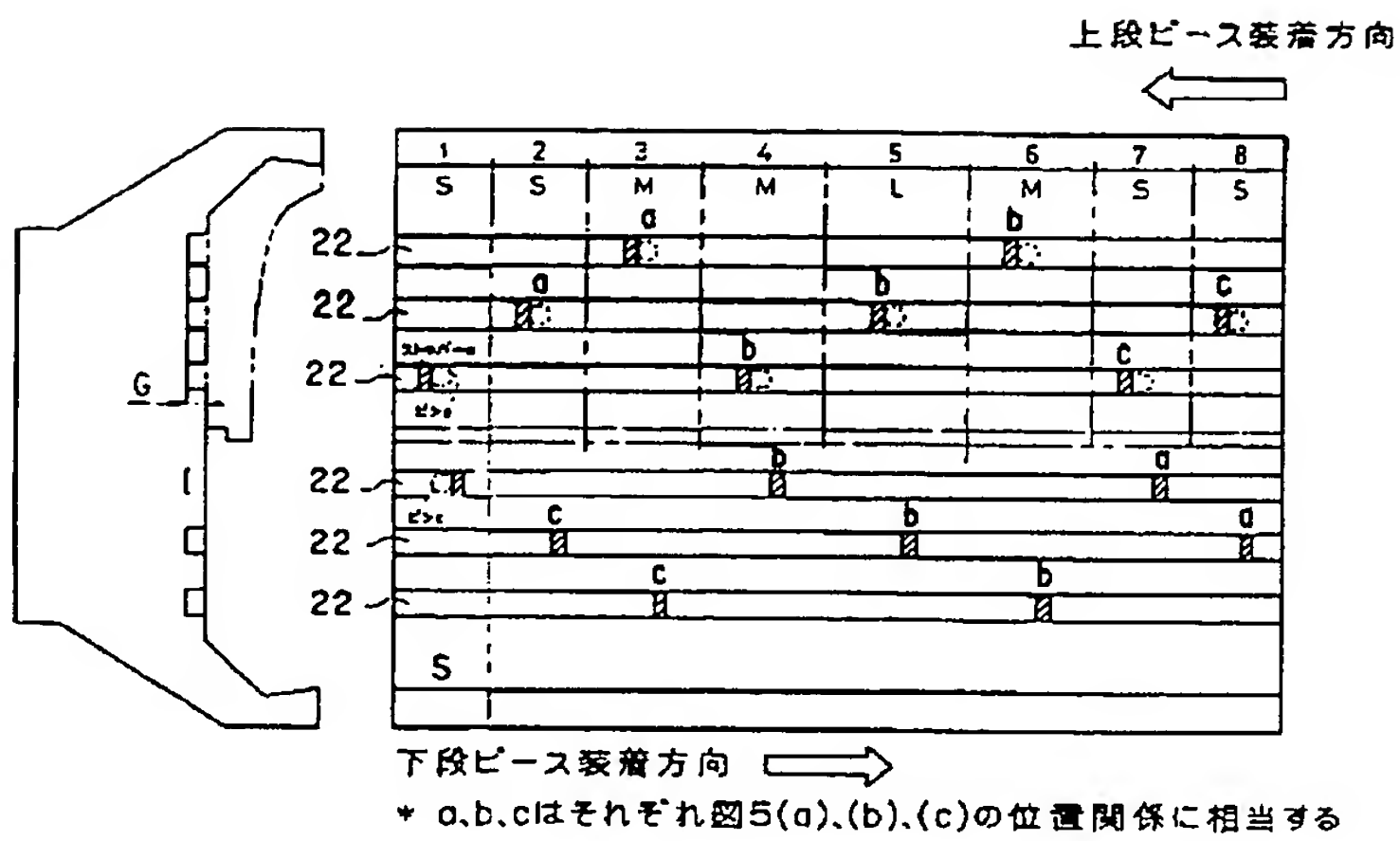
【図9】

【図8】

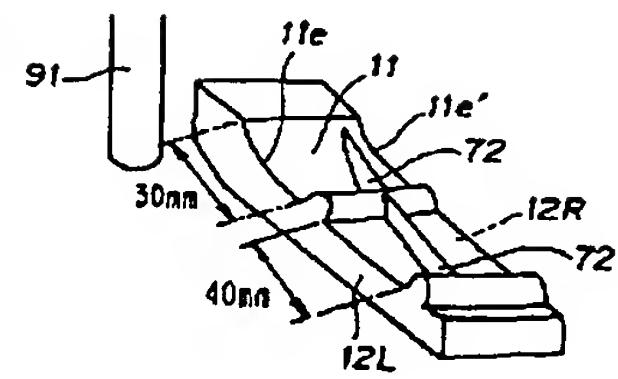
【図13】



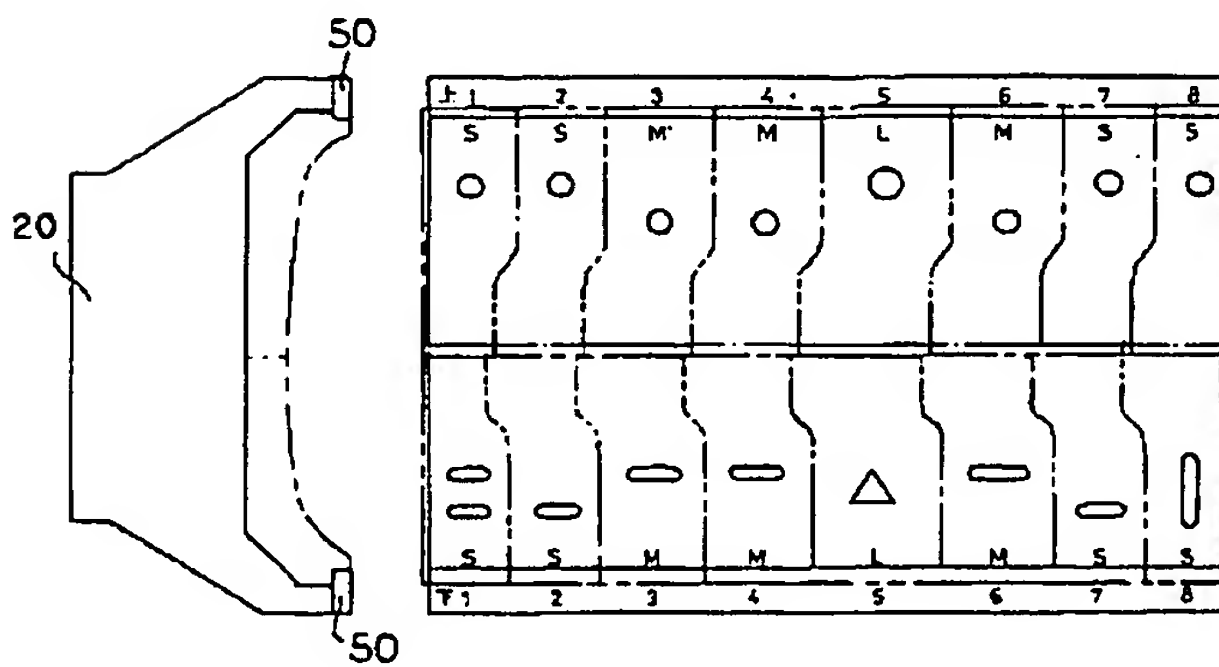
【図4】



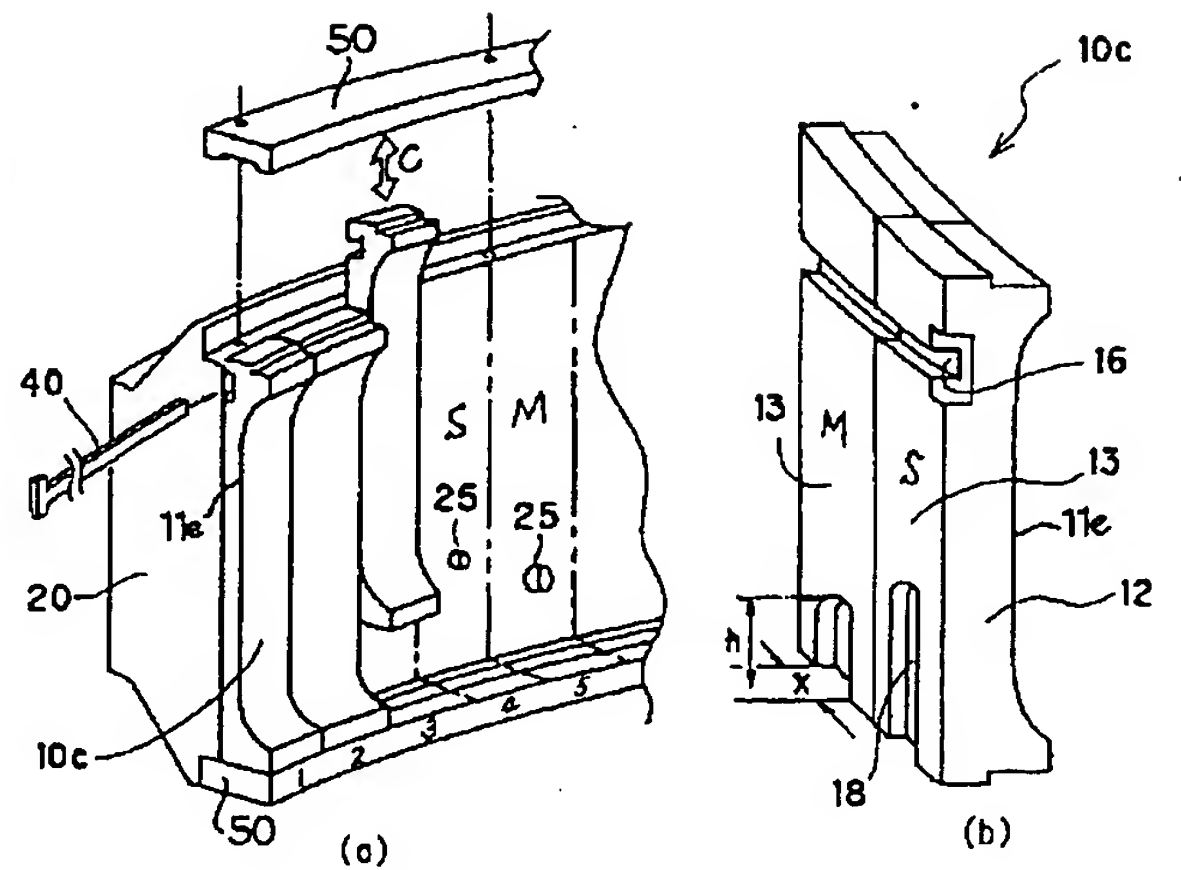
【図17】



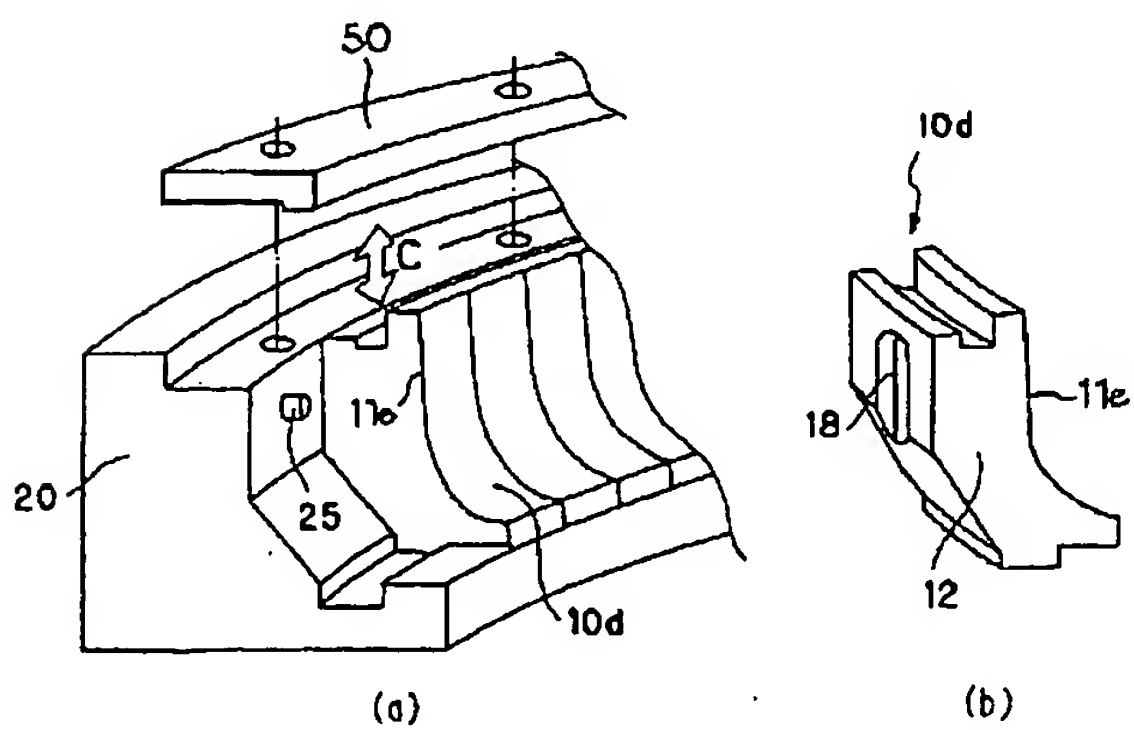
【図10】



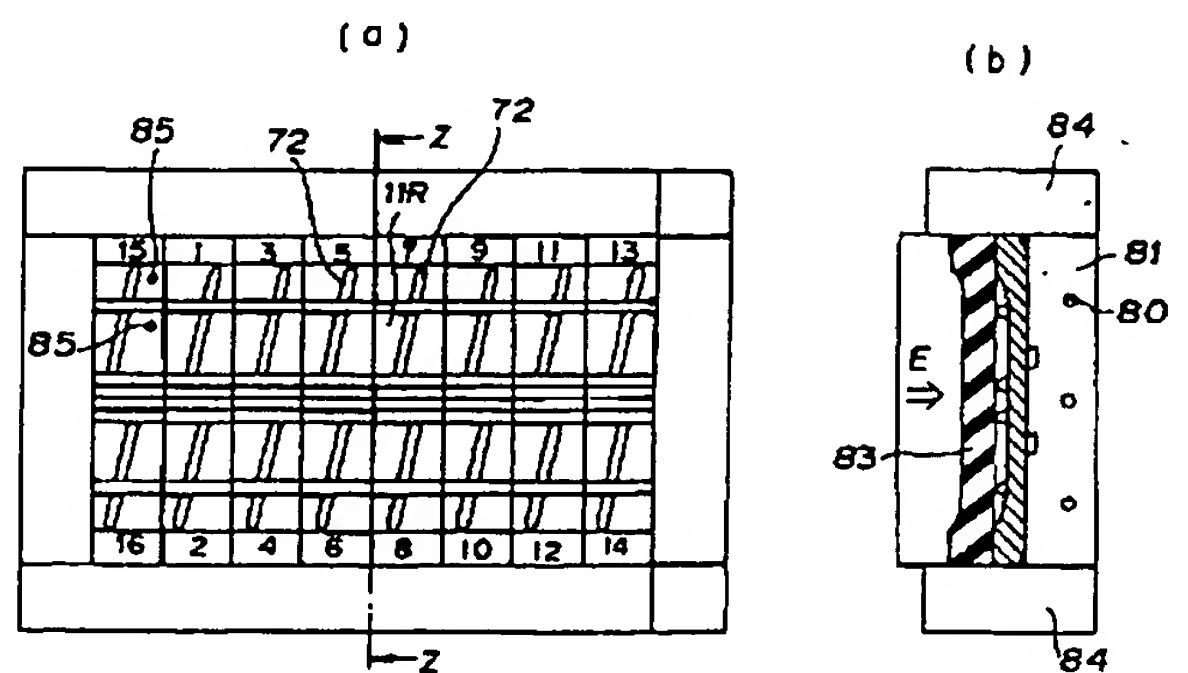
【図11】



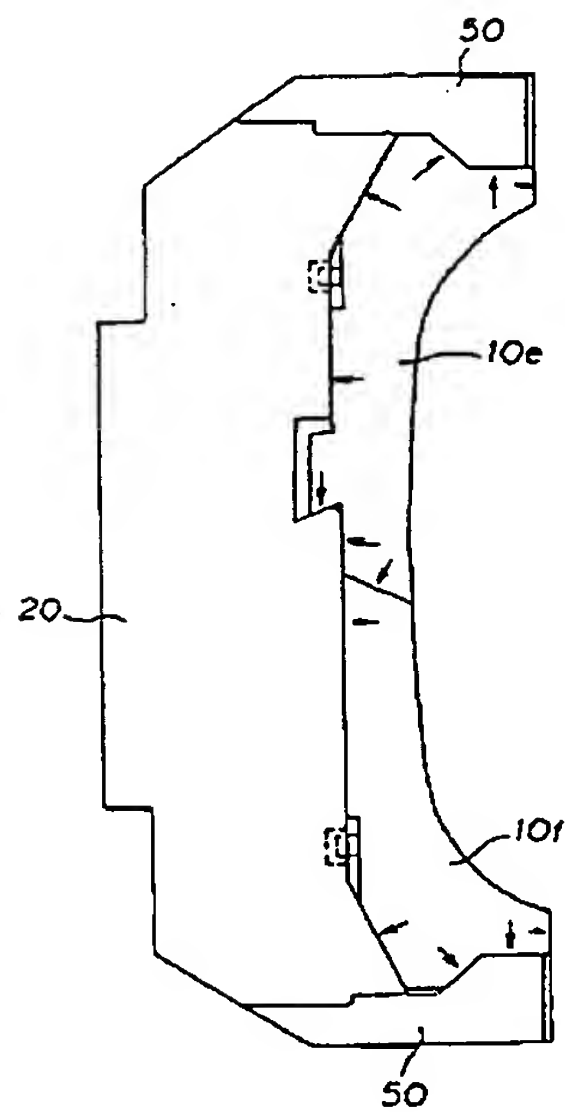
【図12】



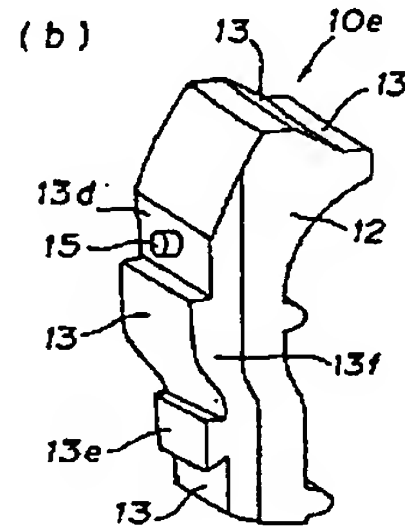
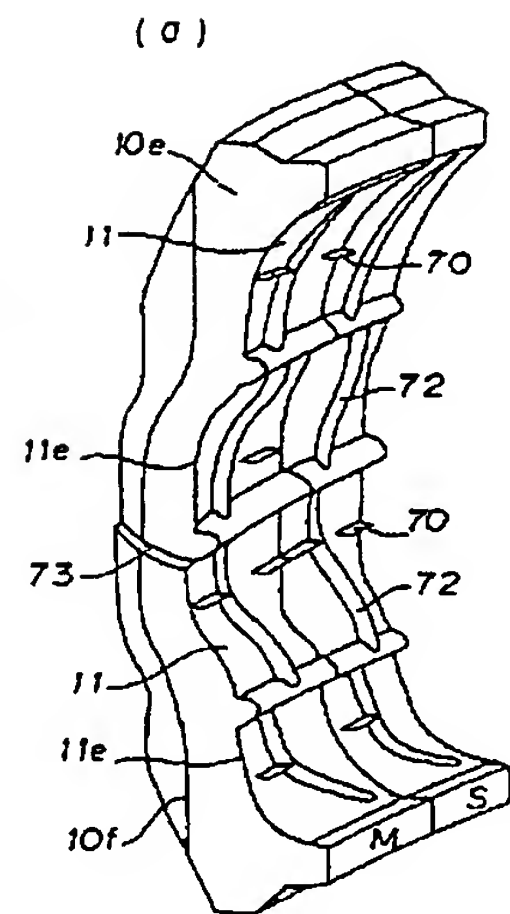
【図18】



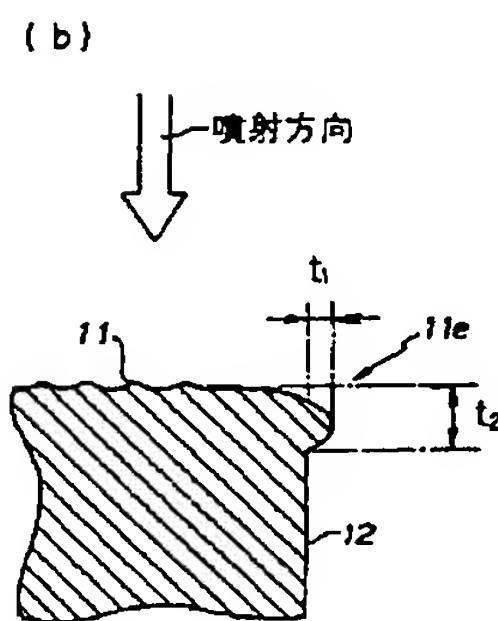
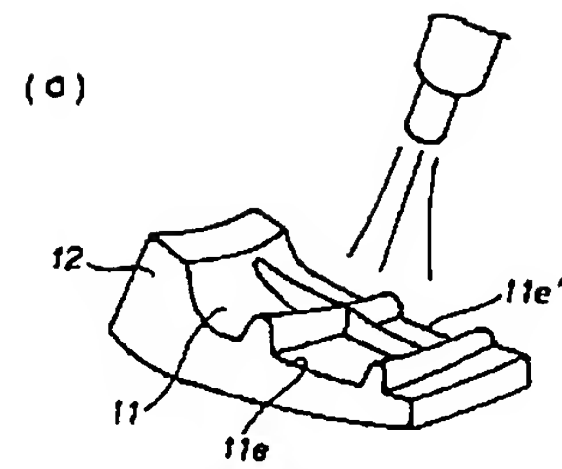
【図14】



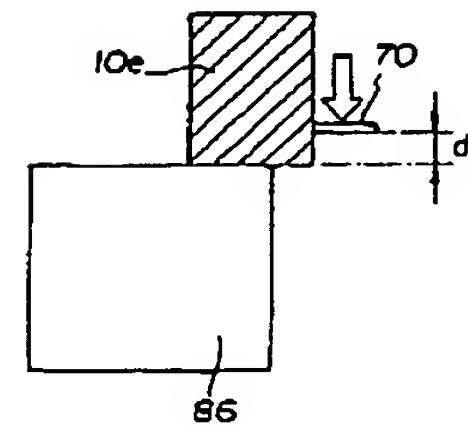
【図15】



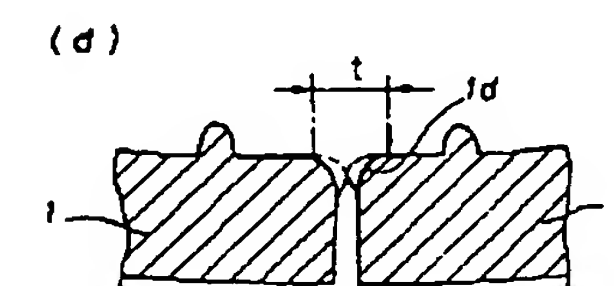
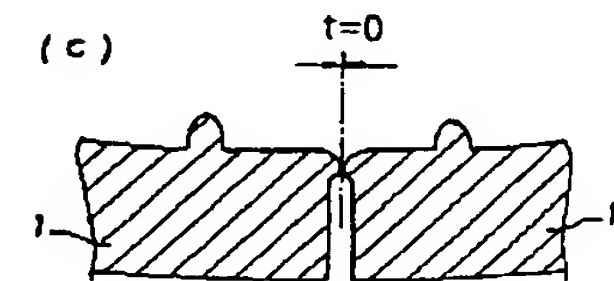
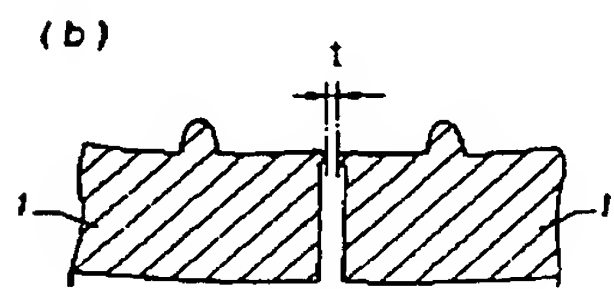
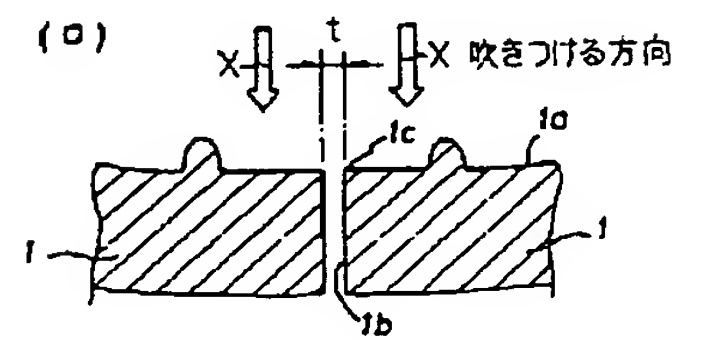
【図16】



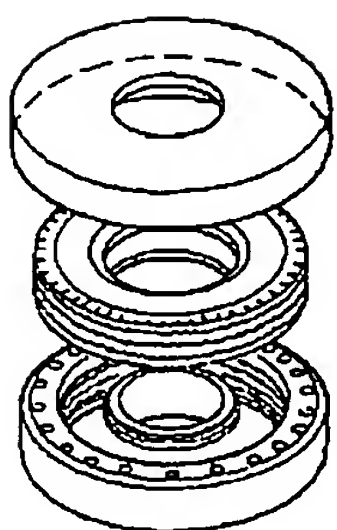
【図19】



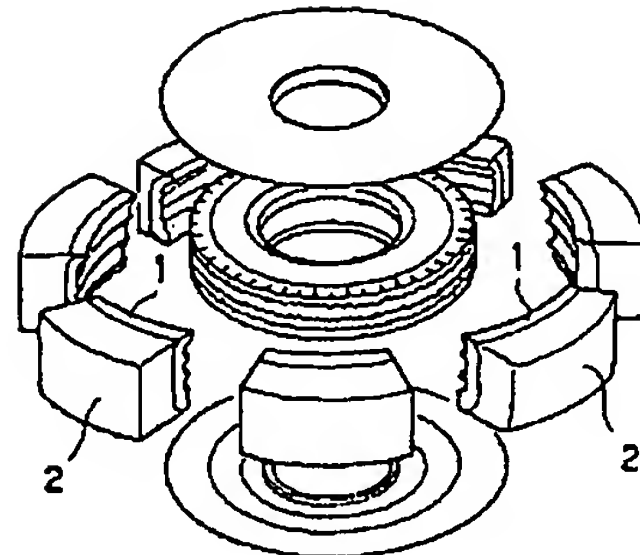
【図21】



【図20】



(a)



(b)

【図22】

